

Doktori (PhD) értekezés

**A műszakizár-rendszer felépítésének lehetőségei a Magyar
Honvédségben a NATO-elvek és a vonatkozó nemzetközi
egyezmények tükrében**

Kovács Zoltán mérnök százados

TÉMAVEZETŐ:

Prof. Dr. Bodrogi László nyá. mk. ezredes
egyetemi tanár
a hadtudomány kandidátusa

Budapest, 2004

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS.....	4
A TÉMA AKTUALITÁSA, A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA	5
KUTATÓI HIPOTÉZISEK, A KUTATÁS FŐBB CÉLKITŰZÉSEI.....	6
KUTATÁSI MÓDSZEREK	7
SZAKIRODALMI KITEKINTÉS	8
AZ ÉRTEKEZÉS SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE	11
1. FEJEZET	
A MŰSZAKI ZÁRÁS ÁLTALÁNOS ELVEI, A MŰSZAKI ZÁRAKKAL ÉS A MŰSZAKIZÁR-RENDSZERREL KAPCSOLATOS ALAPELVEK.....	12
1.1. A TÁMOGATÁS ÉS A MŰSZAKI TÁMOGATÁS ALAPJAI, A MŰSZAKI ZÁRÁS HELYE A MŰSZAKI TÁMOGATÁS FELADATAINAK RENDSZERÉBEN	12
1.1.1. A támogatás fogalma, célja és formái.....	13
1.1.2. A műszaki támogatás fogalma, célja és feladatai	14
1.1.3. A műszaki zárás fogalma és célja	17
1.1.4. A műszaki zárást befolyásoló tényezők rendszere	18
1.2. A MŰSZAKI ZÁRAKKAL ÉS A MŰSZAKIZÁR-RENDSZERREL KAPCSOLATOS ALAPFOGALMAK ÉS KATEGÓRIÁK	19
1.2.1. Az akadályok, a zárok és a műszaki zárok fogalmi meghatározása	20
1.2.2. A műszakizár-rendszer fogalma, elemeinek kategorizálása	21
1.2.3. A műszaki zárokkal és a műszakizár-rendszerrel szemben támasztható követelmények	24
1.3. KÖVETKEZTETÉSEK	26
2. FEJEZET	
MŰSZAKI ZÁRTÍPUSOK ÉS TELEPÍTÉSÜK, LÉTREHOZÁSUK KORSZERŰ MÓDSZEREI.....	28
2.1. A MŰSZAKI ZÁRAK KIALAKULÁSA, TÖRTÉNELMI FEJLŐDÉSÜK ÁTTEKINTÉSE.....	28
2.2. NAPJAINKBAN ALKALMAZOTT FŐBB MŰSZAKI ZÁRTÍPUSOK	33
2.2.1. Aknák és töltetek	33
2.2.2. Nem robbanó műszaki zárok	39
2.3. A MŰSZAKI ZÁRAK LÉTREHOZÁSÁNAK KORSZERŰ ESZKÖZEI, MÓDSZEREI	46
2.3.1. Aknatelepítő eszközök és rendszerek	46
2.3.2. Nem robbanó műszaki zárok létrehozásának korszerű módszerei	51
2.4. KÖVETKEZTETÉSEK	53
3. FEJEZET	
A NEMZETKÖZI EGYEZMÉNYEK ELŐÍRÁSAINAK HATÁSA A MŰSZAKI ZÁRAK ALKALMAZÁSÁRA. A GYALOGSÁG ELLENI AKNÁK KIVÁLTÁSÁNAK ALTERNATÍVÁI.....	55
3.1. A GYALOGSÁGI AKNÁKRA VONATKOZÓ NEMZETKÖZI EGYEZMÉNYEK KELETKEZÉSÉNEK FOLYAMATA, AZ EGYEZMÉNYEK FŐBB ELŐÍRÁSAI	55
3.1.1. A nemzetközi egyezmények keletkezésének fontosabb lépcsőfokai.....	56
3.1.2. A nemzetközi egyezmények előírásainak összegzése	57
3.2. AZ EGYEZMÉNYEK BEVEZETÉSÉNEK HATÁSAI ÉS KÖVETKEZMÉNYEI	60

3.2.1.	A műszaki zárás egyes alapfogalmaira gyakorolt hatások	60
3.2.2.	A gyalogsági aknák betiltásának hatása a védelmi rendszer hatékonyságára	61
3.3.	A GYALOGSÁGI AKNÁKAT KIVÁLTÓ LEHETSÉGES ALTERNATÍVÁK	70
3.3.1.	Közvetlen pusztítóképesseggel rendelkező eszközök	73
3.3.2.	„Nem halálos” eszközök	75
3.3.3.	Egyéb módszerek és eljárások	76
3.4.	KÖVETKEZTETÉSEK	77
4.	FEJEZET	
	A MŰSZAKIZÁR-RENDSZER FELÉPÍTÉSÉNEK NATO-ELVEI. A MAGYAR HONVÉDSÉG MŰSZAKI ZÁRÁSI LEHETŐSÉGEI ÉS KÉPESSÉGEI.....	79
4.1.	A MŰSZAKIZÁR-RENDSZER FELÉPÍTÉSE ÉS TERVEZÉSÉNEK NATO-ELVEI	79
4.1.1.	A műszakizár-rendszer elemei.....	80
4.1.2.	A műszakizár-rendszer felépítése és megtervezésének szintjei.....	85
4.1.3.	A műszaki zárok jelölése, nyilvántartása és átadása.....	89
	A műszaki zárok és a rajtuk átvezető átjárók megjelölése.....	89
	A műszaki zárok nyilvántartása	92
	A műszaki zárok számozása.....	93
	A műszaki zárok átadása.....	93
4.1.4.	A NATO-elvek adaptálásának jelentősége és lehetőségei.....	94
4.2.	A MAGYAR HONVÉDSÉG MŰSZAKI ZÁRÁSI LEHETŐSÉGEI ÉS KÉPESSÉGEI	97
4.2.1.	A Magyar Honvédség által megvívásra kerülő fegyveres küzdelem néhány sajátossága	97
4.2.2.	A Magyar Honvédség műszaki csapatainak szervezete és a műszaki záráshoz rendelkezésre álló technikai lehetőségek, képességek helyzete napjainkban.....	98
4.2.3.	Javaslat a műszaki zárás feladatainak végrehajtásához szükséges szervezet és technikai háttér kialakítására.....	101
4.3.	KÖVETKEZTETÉSEK	110
5.	FEJEZET	
	ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK, ELÉRT EREDMÉNYEK, JAVASLATOK, TOVÁBBI KUTATÁST IGÉNYLŐ TERÜLETEK.....	112
5.1.	ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK	112
5.2.	A KIDOLGOZÁS SORÁN ELÉRT EREDMÉNYEK.....	113
5.3.	JAVASLATOK, AJÁNLÁSOK	114
5.4.	TOVÁBBI KUTATÁST IGÉNYLŐ TERÜLETEK	115
	ALKALMAZOTT RÖVIDÍTÉSEK	116
	ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	118
	HIVATKOZOTT IRODALOM	120
	FELHASZNÁLT IRODALOM.....	126
	A SZERZŐ PUBLIKÁCIÓS TEVÉKENYSÉGÉNEK JEGYZÉKE.....	132

BEVEZETÉS

„Csak egy dolog van, ami erősebb a világ összes hadseregénél: az ötlelet, amelynek eljött az ideje.”

Victor Hugo

Már az emberi fejlődés kezdetén megjelent az egyedeknek és közösségeknek az a védekezési reakciója, amely a gyakori természeti jelenségek veszélyeinek, valamint más egyedek és közösségek fenyegetéseinek, támadásainak elhárítására irányult.

Az ember igyekezett kihasználni a természet védőképességét, azonban gyakran előfordult, hogy erre nem volt módja és lehetősége, így arra kényszerült, hogy mesterségesen teremtsen olyan körülményeket, amelyekkel a támadóját akadályozhatja és magát megvédheti.

A tulajdonviszonyok megjelenésével, a társadalmi berendezkedés változásával és fejlődésével párhuzamosan a kisebb-nagyobb összecsapásokat a nagyobb hadjáratok és a háborúk váltották fel, ahol az ellenfél legyőzésében a mesterségesen létrehozott akadályok, ahogy ma nevezzük: záruk, az eddigieknél még nagyobb szerepet kaptak, és szerves részét képezték a fegyveres küzdelemnek. A nagy hadvezérek, államférfiak is felismerték a záruk hasznosságát és nélkülözhetetlenségét a siker elérése érdekében: „...vigyázzon a kapitány, ha puskás hada vagyon, azon légyen, hogy az ellenség ne jöhessen vele kardra, hanem messze tartsa magátul, mentül jobban lehet; meglehet pedig, hogy ha árok vagy más akadék leszen előtte, avagy, amint a német gyalog, pikát viseli, kívül sáncot csinál magának”.¹

A fegyveres küzdelemnek egyre gyakrabban már nemcsak a saját személyes létbiztonság megteremtése vagy megtartása volt a fő célja, hanem egy-egy terület, ország és az ott található javak megszerzése, birtoklása okozta a felek közötti ellentétet. A közösségek, törzsek, államok felismerték annak jelentőségét, hogy erőiket egyesítve hatékonyabban képesek megvédeni értékeiket, ezért összefogtak és szövetségekbe tömörültek.

A nagy területi kiterjedésű és hosszú ideig tartó csatározások e szövetségek között egyre nagyobb véráldozatokkal jártak, köszönhetően a fegyverek fejlődésének.² A többi fegyverhez hasonlóan a műszaki záruk is permanens fejlődési folyamaton mentek keresztül, már nemcsak akadályozni tudtak, hanem képesek voltak közvetlenül pusztítani is.

¹ ZRÍNYI Miklós: *Vitéz Hadnagy (Aphorismák)*. – In.: PERJÉS Géza: *Zrínyi Miklós hadtudományi munkái*. – Bp., Zrínyi Katonai Kiadó, 1976. – 189. o.

² Ezzel összefüggésben lásd:

KENDE István: *Napjaink 120 háborúja (1945-1976)*. – Bp., Akadémiai Kiadó, 1979.

ÁGH Attila: *Konfliktusok, háborúk*. – Bp., Zrínyi Katonai Kiadó, 1989.

GAZDAG Ferenc (szerk.): *Biztonságpolitika*. – Bp., SVKH, 2001.

Az ember igyekezett minél hatékonyabban ölni képes eszközöket előállítani, azonban elérkezett az idő, amikor az emberiség ráébredt önnön veszélyességére és már nem a mértéktelen pusztítással kívánta megteremteni és garantálni biztonságát. Az emberi elme túlságosan veszélyes örökségét, a tömegpusztító fegyvereket és a mértéktelen sérülést okozó eszközöket, illetve azok alkalmazását megpróbálta korlátok közé szorítani, a konfliktusok kiváltó okait pedig diplomáciai úton, lehetőleg fegyverek nélkül megszüntetni.

A TÉMA AKTUALITÁSA, A TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA

Az előzőekben felvázolt tények és az eddigi háborúk, konfliktusok kiváltó okait, kimenetelét, következményeit összegző tapasztalatok alapján állítható, hogy a jövőben is számolnunk kell a különböző szövetségek, államok, csoportok közötti fegyveres konfliktus bekövetkezésének lehetőségével. Mindez pedig szükségessé teszi, hogy eddigi ismereteinket és tapasztalatainkat rendszerezzük és elemezzük, illetve ezzel párhuzamosan új, hatékony megoldást jelentő ismereteket, elveket szerezzünk és dolgozzunk ki.

A hadtudomány, a fegyveres küzdelem és annak szegmense, a műszaki támogatás elméletét és gyakorlatát permanensen kell kutatnunk és felülvizsgálnunk, majd a kutatások eredményeit, tudományos ajánlásait, tapasztalatait építő jelleggel fel kell használnunk és alkalmaznunk az új elvek, módszerek kidolgozása során. Az értekezésemben *feldolgozott téma időszerűségét és aktualitását több tényező is alátámasztja*, melyek közül én főleg az alábbiakat emelném ki:

Az Észak-atlanti Szerződés Szervezetéhez³ történt csatlakozásunk folytán új elvárások és követelmények jelentek meg a Magyar Honvédség alkalmazási lehetőségei, lehetséges feladatai vonatkozásában, melyek alapjául szolgáló jelenlegi alapelveinket felül kell vizsgálnunk és a szükséges mértékben módosítanunk.

A kutatómunka során úgy kell leraknunk a műszaki támogatás — ezen belül a műszaki zárás — új elméleti alapjait, hogy képesek legyünk együttműködni más tagállamokkal, de ugyanakkor megőrizzük a nemzeti sajátosságainkat is. Mindez azt jelenti, hogy nem minden esetben célszerű és szükséges a NATO egyes tagállamaiban alkalmazott és ott bevált elmélet, illetve az arra épített gyakorlat teljes mértékű adaptációja, hanem azokat mindig a mi sajátos körülményeinkhez kell igazítanunk.

A tagállamok haderői között egyébként is jelentős strukturális eltérések vannak, a szervezetekhez különböző anyagi erőforrások és technikai eszközök vannak rendelve, valamint különbségek fedezhetők fel a hadelméletek fejlettsége, a nemzeti katonai hagyományok és az emberi-morális tényezők terén is, így a NATO-n belül két „azonos” hadsereg nem létezik.

Másik fontos tényezőként említem, hogy *a Magyar Köztársaság kormánya ratifikálta és törvényerőre emelte azokat a nemzetközi egyezményeket, amelyek előírják mértéktelen sérülést okozó eszközök alkalmazásának korlátait, köztük a gyalogság elleni aknák alkalmazásának teljes tilalmát.* A törvényben foglaltaknak megfelelően a gyalogsági aknákat kivontuk a hadrendből, azonban a kutatók és a katonai szakemberek által jelenleg még nincs teljes mértékben kikísérletezve és a gyakorlatban kipróbálva olyan alternatív módszer, amely a fegyveres küzdelem során ezeket az aknákat, illetve azok valamennyi funkcióját tökéletesen kiváltaná, vagy pótolná.

Jelentős hatással van a műszaki zárás felülvizsgálatának szükségességére az a tény is, hogy *a Magyar Honvédség átalakítása, reformja során radikálisan megváltozott a műszaki*

³ Angolul *North Atlantic Treaty Organization*, a továbbiakban: NATO.

zárási tevékenységbe bevonható szervezetszerű erők és eszközök mennyisége és minősége. Az új struktúrának megfelelő, a feladatokhoz illeszkedő műszaki zártelepítő szervezet és a hozzá rendelt korszerű eszközpark összetétele szintén nincs még kidolgozva.

Nyilvánvaló, hogy hazánk NATO-csatlakozásával megváltozott a régióban elfoglalt helye és szerepe, valamint kijelenthető az is, hogy mind egy regionális, mind egy kontinentális háború közeljövőben történő kitörésének valószínűsége az utóbbi években jelentős mértékben lecsökkent.

Azonban annak ellenére, hogy előtérbe kerültek a haderő válságkezelésben, katasztrófa-elhárításban, terrorizmus elleni harcban és más, az Észak-atlanti Szerződés 5. cikkelyének hatálya alá nem tartozó műveletekben való részvételének feladatai, nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy a jogszabályok, törvények alapján a Magyar Honvédség alaprendeltetése és fő feladata továbbra is hazánk területi épségének, szuverenitásának fegyveres védelme maradt.⁴ Ennek megfelelően úgy kell végezni a kutatómunkát, végrehajtanunk a felülvizsgálatokat és a szükséges módosításokat, hogy azok — nem kizárólagos jelleggel ugyan, de — a haderő fő feladatának jövőbeni sikeres végrehajtását biztosítsák.

A felsorolt tények és indokok mellett az is inspirált értekezésem elkészítésében, hogy *az érvényben lévő műszaki szabályzatainkban, szakutasításainkban leírt műszaki zárási alapelvek többsége elavult, idejét múlt, így azok újraértelmezése, a kor színvonalának megfelelő átalakítása mindenképpen szükségszerű.*

KUTATÓI HIPOTÉZISEK, A KUTATÁS FŐBB CÉLKITŰZÉSEI

Természetesen a műszaki zárás területének teljes keresztmetszetű vizsgálatát, annak kiterjedése és sokrétűsége folytán értekezésemben nem vállalhattam fel, csak véleményem szerint az egyik legfontosabb területét, *a háborús műveletek műszaki zárási elveinek, módjainak és feladatainak egy lehetséges változata feltárását és kidolgozását végeztem el.*

A kutató tudományos problémákat, a kutatómunkám céljait, valamint a kutatásom eredményeinek megfogalmazását az alábbi kutatói hipotézisek motiválták, illetve határozták meg:

a műszaki támogatás és a műszaki zárás elméletének és a gyakorlatban történő alkalmazásnak a kidolgozottsága jelenlegi formájában és tartalmában nem felel meg a korszerű igényeknek. A követelményeknek történő megfelelés nem valósítható meg az elmúlt évtizedekben alkalmazott módszerekkel;

a műszaki zárási elvek átdolgozása, a végrehajtó szervezetek és eszközparkjuk kialakítása során a gazdasági és szervezeti tényezők, a várható legnagyobb védelmi hatékonyság mellett a lehető legteljesebb mértékben figyelembe kell venni a korszerű technológiai lehetőségeket, a megváltozott körülményeket és feladatrendszert.

Úgy vélem, az előzőekben felsorolt tények és indokok kellőképpen alátámasztják, hogy miért választottam doktori értekezésem témájaként a műszaki zárás megváltozott elméleti alapjainak, valamint a műszaki zárak háborús katonai műveletek körülményei közötti alkalmazási

⁴ Ezzel összefüggésben lásd:

1949. évi XX. tv. *a Magyar Köztársaság Alkotmánya.* – In.: <http://www.parlament.hu/> portál, 2002. 11. 20.

1993. évi CX. tv. *a Honvédelemről.* – In.: Honvédelmi Közlöny, 1994. január 3., CXXI. évf. 1. sz. – 4-47. o.

1998. évi LXXXIX. tv. *a honvédelmet érintő egyes törvények módosításáról.* – In.: Honvédelmi Közlöny, 1999. január 31., CXXVI. évf. 1. sz. – 14-17. o.

94/1998. (XII. 29.) OGY határozat *a Magyar Köztársaság biztonság- és védelempolitikai alapelveiről.* – In.: Honvédelmi Közlöny, 1999. január 31., CXXVI. évf. 1. sz. – 20-23. o.

lehetőségeinek vizsgálatát és kimunkálását, amelyhez az alábbi fő kutatási célokat határoztam meg. Tudományosan alátámasztott következtetésekre alapozva követelmények megfogalmazása és javaslat kidolgozása:

a Magyar Honvédség erőinek műszaki zárasi képességei, szervezetei és eszközei kialakítására és a fegyveres küzdelemben történő alkalmazási lehetőségeire vonatkozóan, figyelembe véve a haderő várható feladatait, a rendelkezésre álló gazdasági és pénzügyi lehetőségeket, valamint a jövőbeni szervezeti struktúrát;

a műszakizár-rendszer NATO-elvek és a vonatkozó nemzetközi egyezmények szerint történő felépítésére, hatékony alkalmazására és a védelmi felépítésbe történő integrálására vonatkozóan.

A kutatásom további céljait képezte, hogy:

megvizsgáljam a műszaki zárral és a műszakizár-rendszerrel szemben támasztható fontosabb új követelményeket;

kutassam, összegyűjtssem és rendszerezem más államok haderői által napjainkban leggyakrabban alkalmazott műszaki záruk típusait, valamint a műszaki záruk telepítésének, létesítésének megváltozott elveit, újszerű módszereit és eszközrendszerét;

megvizsgáljam a műszaki záruk jövőbeni fejlesztési irányait, tendenciáit, majd eredményeim alapján javaslatokat tegyek a műszaki záruk alkalmazási elveire és lehetőségeire;

kutatási eredményeim alapján elősegítsem a korszerű, napjaink harcmegvívási elveinek megfelelő, a műszakizár-rendszer létrehozására vonatkozó elvek kimunkálását és ezzel hozzájáruljak a jövőben kidolgozásra kerülő doktrínák, szabályzatok és szakutasítások elkészítéséhez, valamint javaslatokat fogalmazzak meg a szövetségileg egységes eljárások nemzeti átvételéhez.

KUTATÁSI MÓDSZEREK

A kitűzött kutatási céljaim megalósítása érdekében a következő főbb kutatási módszereket alkalmaztam:

tanulmányoztam a témával kapcsolatos hazai és külföldi szakirodalom vonatkozó részeit, a megjelent kiadványokat, tanulmányokat, a legújabb szakirányú kutatások eredményeit és ajánlásait;

tanulmányoztam és elemeztem a témával kapcsolatos jogszabályokat, törvényeket és határozatokat;

összegeztem a fellelhető dokumentumok közös és egymásnak ellentmondó tényeit, melyek alapján levontam saját következtetéseimet;

ismereteket gyűjtöttem más államok haderői műszaki zárasi képességeiről, feladatrendszeréről és tevékenységéről;

részt vettem a nemzetközi, országos szintű, valamint helyi konferenciákon, szimpóziумokon és előadásokon, amelyek témája kapcsolódott a kutatási területemhez;

rendszereztem a katonai pályafutásom során eddig szerzett szakirányú ismereteimet, tapasztalataimat;

konzultációkat folytattam a témában jártas, illetve érintett szakemberekkel, tudományos kutatókkal, akikkel kutatásaim részeredményeit összevettem, pontosítottam; célzott keresést folytattam az internetes világhálón a témával kapcsolatos anyagok és publikációk iránt.

Kutatásaim részeredményeit azok előzetes megmérettetése és a szakmával történő megismertetése céljából a kutatás folyamán különböző katonai, illetve szakmai jellegű kiadványokban (Bolyai Szemle, Új Honvédségi Szemle, Kard és Toll, Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, Hallgatói Közlemények, Nemzetvédelmi Egyetemi Doctorandum, Haditechnika, Műszaki Katonai Közlöny) megjelent publikációkban, a tudományos konferenciákon, szimpóziumokon elhangzott előadásaimban, a készített tanulmányaimban és a benyújtott pályázataimban bemutattam.

SZAKIRODALMI KITEKINTÉS

A kutatási témámmal kapcsolatosan számos irodalmat tanulmányoztam át munkám során, melyek sorából néhányat kiragadva, azokról az alábbiakban egy rövid összegző áttekintést szeretnék adni.

TUDOMÁNYOS ÉRTEKEZÉSEK

A témával kapcsolatosan írta kandidátusi értekezését LÉKA Gyula⁵, aki a hidrotechnikai zárákat (vízzárákat) és azok fegyveres harcra gyakorolt hatását vizsgálta.

Részletesen áttekintette a mesterséges elárasztások kialakulását és alkalmazását az ókortól egészen napjainkig. Külön fejezetekben vizsgálta a víztározók és gátrendszerek rombolásának következményeit és hatásait a különböző műtárgyakra, a vízben lévő harcjárművekre és magára a terepre, valamint — az ausztriai hadműveleti irányokra fókuszálva — a hadműveletekre. Vizsgálat tárgyát képezte még a honi területre mért légi és atomcsapások következtében létrejövő várható elárasztások hatásainak elemzése.

KENDER Antal kandidátusi értekezésében⁶ a robbanó műszaki záruk telepítésének és leküzdésének főbb kérdéseit vizsgálta. Az értekezés áttekintést nyújt a robbanó műszaki záruk telepítési és leküzdési módszereinek fejlődéséről, az aknazáruk létesítésének, illetve leküzdésének tárgyi feltételrendszeréről, a módszerek és alapelvek várható módosulásairól, valamint a fejlesztés lehetséges irányairól. Részletesen foglalkozik a robbanó műszaki záruk megsemmisítő képességének elemzésével.

A kor színvonalának megfelelő hasznos ajánlásokat és javaslatokat fogalmaz meg az aknazáruk létesítésének és leküzdésének kiképzési, felkészítési feladataira, a fejlesztési irányvonalakra vonatkozóan, azonban ezeknek egy része napjainkra elavulttá vált.

BODROGI László egyetemi doktori és kandidátusi értekezése⁷ is a vízzáruk vizsgálatával foglalkozik. A szerző ismerteti a vízzáruk típusait, vizsgálja azok létrehozásának lehetőségeit, kritériumait, a leküzdés lehetőségeit, kiemelve ennek bonyolultságát és összetettségét.

⁵ LÉKA Gyula: *A hidrotechnikai záruk hadműveleti-harcászati jelentősége és fegyveres harcra gyakorolt hatásuk az ausztriai hadműveleti irányokban.* – Kandidátusi értekezés, Székesfehérvár, 1975.

⁶ KENDER Antal: *A hagyományos eszközökkel megvalósított aknázási és aknamentesítési tevékenység várható fejlődése a szárazföldi hadműveletekben.* – Kandidátusi értekezés, Bp., 1979.

⁷ BODROGI László: *A vízzáruk létrehozásának céljai és lehetőségei honi területen, a háború kezdetén megvívandó hadsereg védelmi hadműveletben.* – Egyetemi doktori értekezés, Bp., 1987.

BODROGI László: *A vízzáruk létrehozása, fenntartása és értékelése a Dunántúlon megvívandó védelmi hadműveletben.* – Kandidátusi értekezés, Bp., 1990.

A kandidátusi értekezésben a vízzárak létrehozásának céljai és elméleti alapelvei vizsgálata mellett a Dunántúlon létesíthető vízzárak, különösen a passzív elárasztások és elmocharasítások létrehozásának lehetséges paramétereivel, várható eredményeivel és fenntartási feladataival foglalkozik. Hasznos javaslatokat fogalmaz meg a vízzárak létrehozásának békeidőben elvégezhető legfontosabb feladatai logikai sorrendjére vonatkozóan.

BÁN Miklós kandidátusi értekezése⁸ a harcok elleni robbanó műszaki záruk speciális szempontból történő vizsgálatát öleli fel, áttekintve a harcjármű elleni aknák főbb jellemzőit, típusait, az oldal elleni, valamint a fenék elleni aknák rádiógyújtóiban alkalmazható rádiólokátorok paramétereit, az alkalmazás lehetőségeit.

JÁKÓ Gyula egyetemi doktori és kandidátusi értekezése⁹ a műszaki záruk, különösen a robbanó műszaki záruk tervezésének és nyilvántartásának rendszerével foglalkozik. Az értekezések iránymutatónak számítanak abban, hogy a műszaki záruk elhelyezkedését, főbb paramétereit számítógéppel készített program segítségével egyszerűbb, gyorsabb és pontosabb tervezni, nyilvántartani, a szükséges adatokat másoknak átadni, mint a hagyományos nyomtatott formátumban. Ehhez a tevékenységhez ugyan kidolgozott szoftvert foglal magába az értekezés, azonban előrelépés a program alkalmazásában azóta sem történt. A kandidátusi értekezés függeléke korszerű, új megfogalmazásokat, definíciókat tartalmaz a műszaki zárás kategóriáinak elemzésére, a különböző zártípusok osztályba sorolására vonatkozóan.

KÖNYVEK

Értekezésem témájával kapcsolatosan hazai kiadók gondozásában csak évtizedekkel korábban jelentek meg könyvek. Több kiadvány oroszról átfordított mű, amelyek ugyan nem a magyar sajátosságokra fókuszálnak, azonban a kor elveit és eljárásait, valamint akkori szövetséges hovatartozásunkat tekintve, szinte azonos információkat tartalmaznak.

A magyar szerzők nevével fémjelzett könyvek közül SZABÓ L. – KARDOS S. – SZABÓ I.: *A farkasveremtől az atomaknazárig*,¹⁰ valamint KENDER A. – MIKÓ L.: *Műszaki záruk telepítése és leküzdése*¹¹ című műve emelkedik ki. Előbbi kiadvány öt fejezetre tagolva átfogó ismereteket és információkat nyújt a műszaki záruk kialakulásáról, a műszaki zárás fejlődéséről és szerepéről a világháborúkban, valamint a második világháborút követő aknamentesítési műveletekről. Külön fejezet foglalkozik a kor legjelentősebb műszaki zártípusával, az atomaknával, illetve katonai alkalmazásának lehetőségeivel.

A KENDER – MIKÓ szerzőpáros műve tekinthető véleményem szerint a műszaki zárás eszközeit, feladatait és lehetőségeit legrészletesebben taglaló könyvnek, ami hazai kiadó gondozásában megjelent.

A könyv első része a műszaki záruk telepítésével foglalkozik, ismertette a különböző zártípusok fajtáit és jellemzőit, a záruk létesítésének módjait, valamint a műszaki zárás eszközeinek és módszereinek várható fejlődési irányvonalait. A könyv második része fejezetekre lebontva tartalmazza a robbanó műszaki záruk felderítésének és leküzdésének eszközeit és módszereit, az átjárónyitás főbb elveit és feladatait, illetve a nem robbanó műszaki záruk leküzdésének lehetőségeit normál és különleges viszonyok között. A mű utolsó fejezetében a mozgásbiztosítás elveit és feladatait, valamint az ilyen feladatok végrehajtásának menetét

⁸ BÀN Miklós: *A harcjármű elleni aknák rádiógyújtóiban alkalmazható rádiólokátor működési elvének, felépítésének és harcászati-technikai jellemzőinek sajátosságai*. – Kandidátusi értekezés, Bp., 1990.

⁹ JÁKÓ Gyula: *A műszaki záruk nyilvántartásának és az aknaveszély jelzésének új módszere*. – Egyetemi doktori értekezés, Bp., 1992.

JÁKÓ Gyula: *A műszaki záruk nyilvántartásának, tervezésének és az aknaveszély jelzésének új módszere*. – Kandidátusi értekezés, Bp., 1993.

¹⁰ SZABÓ László – KARDOS Sándor – SZABÓ István: *A farkasveremtől az atomaknazárig*. – Bp., Zrínyi Katonai Kiadó, 1970.

¹¹ KENDER Antal – MIKÓ Lajos: *Műszaki záruk telepítése és leküzdése*. – Bp., Zrínyi Katonai Kiadó, 1983.

vizsgálja részletesen. Összességében megállapítható, hogy a műben foglalt elvek, módszerek egy része ma is helytálló, alkalmazható a műszaki zárás során.

A külföldi szerzők által alkotott, hazai kiadású művek közül említésre érdemes „A harckocsik tevékenységének műszaki biztosítása”¹² című könyv, amely felöleli a műszaki biztosítás feladatainak teljes spektrumát, külön fejezetet szentelve a műszaki zárásnak. A robbanó műszaki zárat tekintve bemutatja mind az orosz, mind a nyugati haderők által rendszerezett főbb gyalogsági és harckocsi elleni aknákat, azonban a nem robbanó műszaki zárok közül pár oldalon kizárólag a harcjármű elleni földmű-zárakkal foglalkozik, röviden ismertette a főbb jellemzőiket és a leküzdésük lehetőségeit.

A SEVCSUK – KATURKIN szerzőpáros könyve¹³ már bővebben foglalkozik a robbanó és a nem robbanó műszaki zárákkal, különösen a nyugati haderők aknáival. Hasznos ismereteket tartalmaz a különböző aknamezők felderítési módjairól és az átjárányítás lehetőségeiről. Ismerteti szinte valamennyi nem robbanó műszaki zártípust, valamint azok leküzdési lehetőségeit és módszereit.

A külföldi kiadók által megjelentetett könyvek közül az egyik legaktuálisabbat, a Human Rights Watch által összeállított kiadványt¹⁴ emelem ki, amely a kor egyik legnagyobb problémakörét felölelve a gyalogsági aknákkal, azok típusaival, jellemzőivel, gyártásával és kereskedelmével foglalkozik, valamint kiemelten ismerteti az aknák által okozott sérülések hatásait, a gyalogság elleni aknák alkalmazásának korlátozására tett lépéseket és azok következményeit.

SZABÁLYZATOK, SZAKUTASÍTÁSOK, JEGYZETEK

A műszaki zárással foglalkozó hazai katonai szabályzatokról és szakutasításokról megállapítható, hogy azok több évtizede készültek, sok kérdésben már idejét múlt álláspontot képviselnek és nem felelnek meg a mai korszerű követelményeknek.

A katonai oktatásban használt jegyzeteket tekintve már kissé jobb a helyzet, a 8–10 éve készült anyagok némelyike már tartalmaz olyan elveket, eljárásokat és módszereket, melyek a műszaki záró tevékenység során korszerűnek, aktuálisnak mondhatók. Az alapelvek, definíciók és eljárások némelyike azonban felülvizsgálatra és módosításra szorul, ezek újbóli szabályozása elengedhetetlen.

A külföldi, szövetséges és tagországoként egyedi kiadványok, manuálok, pamflettek vonatkozásában megállapítható, hogy azok némelyike is több éves múltra tekint ugyan vissza, de a korszerű, napjaink harcmegvívási elveinek megfelelő aknásítási, műszaki zárási elveket szinte mindegyik kiadvány tartalmazza és taglalja. Az egységes eljárások és követelmények kijelölése érdekében kialakított Szabványosítási Egyezményeket¹⁵ (STANAG) a NATO felelős szervezetei megfelelő időszakonként felülvizsgálják és pontosítják, így azok a legkorszerűbb elméleti és gyakorlati ismereteket, követelményeket és módszereket tartalmazzák.

FOLYÓIRATOK, IDŐSZAKI KIADVÁNYOK

A jelentősebb hazai és külföldi katonai kiadványokban megjelent cikkeket tekintve megállapítható, hogy több szerző nevéhez fűződnek publikációk a témával kapcsolatban.

A hazai szerzőket tekintve a legtöbb publikáció BODROGI László, LUKÁCS László és SZABÓ Sándor nevével fémjelzett. A közölt írásaik átfogják a műszaki zárás szinte egész

¹² SZMIRNOV – VARENISEV: *A harckocsik tevékenységének műszaki biztosítása*. – Bp., Zrínyi Katonai Kiadó, 1963.

¹³ SEVCSUK – KATURKIN: *Hogyan küzdjük le a műszaki zárat*. – Bp., Zrínyi Katonai Kiadó, 1963.

¹⁴ HRW szerzői kollektívája: *Landmines, a Deadly Legacy*. – Boston, HRW, 1993.

¹⁵ Angolul *Standardization Agreement*, a továbbiakban: STANAG.

területét, az elvi alapok megfogalmazásától a műszaki zárok alkalmazási lehetőségéig, különösen a műszaki zárok hatékonyságának vizsgálatát, az objektumvédelem, valamint a válságkezelés során történő alkalmazás lehetőségeit és a műszaki zárok alkalmazásának jövőjét. A tanulmányozott cikkek hasznos segítséget nyújtottak az értekezés kidolgozása során, lehetőséget adva a különböző nézetek összevetésére, elemzésére és következtetések levonására.

A külföldi szakirodalom vonatkozásában meglehetősen széles a választék a témával kapcsolatos publikációk terén, mind a nyomtatott katonai kiadványokat, mind pedig az interneten megjelenő elektronikus formát tekintve. Különösen igaz ez a különböző műszaki zártípusok fejlesztési irányaira, a műszaki zárás jövőjét elemző írásokra, amelyek számos tanulságos és megfontolásra érdemes javaslatot fogalmaznak meg.

Értekezésem elkészítéséhez — bár igen kritikusan tekintettem a témára — jelentős mértékben támaszkodtam ezekre az irodalmakra, amelyek részletes feltalálási helyeit az irodalomjegyzék tartalmazza.

AZ ÉRTEKEZÉS SZERKEZETI FELÉPÍTÉSE

A kitűzött kutatási céloknak megfelelően doktori értekezésemet öt fejezetre tagolom.

Az első fejezetben a vizsgálataim tárgyát képező műszaki zárok és a műszaki zárási elemek egységes értelmezését célul kitűzve vizsgálom az akadályok és a zárok közti különbség meghatározásának lehetőségét, megfogalmazom a műszaki zárokkal szemben napjainkban támasztható főbb követelményeket és megvizsgálom a műszaki zárási tevékenység helyét a műszaki támogatás feladatainak rendszerében. A fejezet végén következtetéseket vonok le az alapelvek, műszaki zárási kategóriák meghatározására, egységes értelmezésére vonatkozóan.

A második fejezetben áttekintem a műszaki zárok fejlődésének rövid történetét, rendszerbe foglalva bemutatom a napjainkban leggyakrabban alkalmazott modern műszaki zártípusokat, azok főbb jellemzőit, valamint a műszaki zárok telepítésének és létrehozásának korszerű eszközeit és módszereit. A technológiai fejlesztések vizsgálatából következtetéseket vonok le az eddig tapasztalt és a jövőben tervezett és szükséges fejlesztésekkel kapcsolatosan.

A harmadik fejezetben ismertetem a gyalogság elleni aknákkal kapcsolatos nemzetközi egyezmények keletkezésének folyamatát, a hazánk által is törvényerőre emelt egyezmények főbb előírásait és azok hatásait. Elemzem az aknák befolyását a háborús katonai műveletekre, illetve hatékonyságukat a fegyveres összecsapásokban. Megvizsgálom a gyalogság elleni aknák pótlásának lehetőségeit és következtetéseket vonok le azok alkalmazhatóságával kapcsolatosan.

A negyedik fejezetben bemutatom a műszakizár-rendszer tervezésének, felépítésének és létrehozásának főbb NATO-elveit, a műszaki zárok nyilvántartásának, jelölésének és átadásának rendszerét, valamint következtetéseket vonok le azok adaptálási lehetőségeivel kapcsolatosan. A Magyar Honvédségre vonatkoztatva ismertetem a műszaki zárás feladatainak végrehajtásához jelenleg rendelkezésre álló lehetőségeket és javaslatokat teszek a szükséges szervezetek kialakítására és a lehetséges technikai fejlesztések irányaira.

Az ötödik fejezetben összegzem kutatásom következtetéseit, valamint az értekezés kidolgozása során elért eredményeimet. A fejezetben javaslatokat teszek eredményeim hasznosítására, valamint a további kutatást igénylő területekre.

1. FEJEZET

A MŰSZAKI ZÁRÁS ÁLTALÁNOS ELVEI, A MŰSZAKI ZÁRAKKAL ÉS A MŰSZAKIZÁR-RENDSZERREL KAPCSOLATOS ALAPELVEK

„Minden elmélet első feladata, hogy rendbeszedje az összekevert, sőt, mondhatjuk összekuszált fogalmakat és képzeteket.

Csak akkor érthetünk meg valamit könnyen és világosan, ha egyetértünk az elnevezésekben és fogalmakban.”¹⁶

Carl von Clausewitz

Kutatásaim során megállapítottam, hogy NATO-hoz történt csatlakozásunk óta kezd ugyan kialakulni egyfajta összhang az új szövetséges definíciókkal és elvekkel, de még sok meghatározás és alapelv megfogalmazása esetén következetlenség és ellentmondás figyelhető meg a hazai szakirodalomban.

Ez jól érzékelhető a műszaki zárás terén is, ezért szükségesnek tartom az egységes értelmezés megalapozása érdekében mind a műszaki támogatás, mind pedig a műszaki zárás egyes elméleti alapkérdéseinek vizsgálatát, újraértelmezését és rendszerezését, majd összhangot kialakítva a többi tagországgal, az új helyzetnek megfelelően ezek kimunkálását.

Szintén sürgető feladatként jelentkezik a ratifikált nemzetközi egyezményekben definiált fogalmak beillesztése a hazai fogalomrendszerbe, valamint a már idejét múlt fogalmak és kategóriák felülvizsgálata, a korszerű alapelveket nem követő szabályzatok megújítása.

1.1. A TÁMOGATÁS ÉS A MŰSZAKI TÁMOGATÁS ALAPJAI, A MŰSZAKI ZÁRÁS HELYE A MŰSZAKI TÁMOGATÁS FELADATAINAK RENDSZERÉBEN

„Ha Rómában vagy, viselkedj úgy, mint a rómaiak!” — tartja a mondás, ez azonban nem jelentheti azt, hogy az egyes NATO tagországok által vallott valamennyi elvet és módszert mindenféle felülvizsgálat és módosítás nélkül át kell vennünk.

Tény, hogy vannak olyan területek, melyekben a teljes azonosulás elengedhetetlen követelmény, viszont olyanok is szép számmal akadnak, ahol a megfelelő nemzeti sajátosságokat is figyelembe kell venni az átvétel során, illetve olyan területek, elvek, módszerek is léteznek, melyeket véleményem szerint egyáltalán nem szükséges adaptálnunk.

¹⁶ CLAUSEWITZ, Carl von: *A háborúról I. kötet.* – Bp., Zrínyi Kiadó, 1961. – 119. o.

Első lépésként mindenesetre az egységes értelmezés, az együtt gondolkodás kialakítása a legfőbb feladat, melyet már az alapoknál célszerű elkezdni, ugyanis a támogatás-elmélet vonatkozásában az első probléma már a támogatás/biztosítás kifejezések értelmezésénél, tartalmuk meghatározásánál megjelenik.

1.1.1. A támogatás fogalma, célja és formái

A támogatás kifejezést korábban is használtuk, de teljesen más értelemmel, mint a nyugati hadelmélet. A volt Varsói Szerződés által definiált támogatás egy olyan tevékenységet takart, „amelynek során az előljáró parancsnok a rendelkezésére álló erőivel és eszközeivel segíti az alárendelt csapatokat harcfeladataik teljesítésében, anélkül, hogy ezeket az erőit és eszközeit akárcsak ideiglenesen is alárendelné nekik”.¹⁷

A támogatás a mai korszerű és dinamikus harcban viszont már egy önálló, egyre hatékonyabban funkcionáló tevékenységgé vált, melyet a NATO katonai terminológiája a következők szerint definiál: „...valamely erőnek olyan tevékenysége, mellyel segít, véd, kiegészít és fenntart egy másik erőt”.¹⁸ A jelenleg érvényben lévő szabályzataink és szakutasításaink többsége a biztosítás kifejezést definiálja. A NATO a „biztosítás” fogalmat egyáltalán nem alkalmazza, mégis a különböző dokumentumok magyarrá fordított kiadványaiban gyakran találkozhatunk a szóval.

A fenti gondolatokat összegezve a támogatást nevezhetjük egy olyan tevékenységnek, vagy folyamatnak, amelynek időtartama alatt egy kötelék a képességeivel, eszközeivel, ráhatásaival a (harc)tevékenység eredményességét elősegítő kiegészítést képes nyújtani, és azt fenntartani. Ebből a meghatározásból levezethető a támogatás célrendszere is, amely egy változatban az alábbiakat foglalja magába:

ELŐSEGÍTENI a saját csapataink vezetésének szilárdságát, védettségét, a katonai (háborús, valamint 5. cikkely hatálya alá nem tartozó) műveletek eredményes és sikeres végrehajtását, a saját erőink és eszközeink megóvását, a veszteségokozást az ellenség (szembenálló fél) erőiben, eszközeiben;

MEGNEHEZÍTENI az ellenség (szembenálló fél) erőinek alkalmazását, manővereinek végrehajtását, csapásainak kiváltását, a vezetésük folyamatosságát;

MEGTEREMTENI a szükséges feltételeket az ellenség (szembenálló fél) erőinek, eszközeinek és helyzetének, tevékenységének felderítéséhez, saját csapataink, eszközeink alkalmazásához, csoportosításaink, objektumaink megóvásához, a terep támogatási berendezéséhez, az életképesség megőrzéséhez, valamint erőink és eszközeink harci hatékonyságának növeléséhez.

A támogatási feladatok a fenti célok megvalósítása érdekében — függően a tevékenység körülményeitől — különböző szinteken és formákban valósulhatnak meg.¹⁹ A támogató és a támogatott erő közötti viszony alapján a támogatás fajtái, valamint azok tartalma röviden a következőképpen összegezhető:

ÁLTALÁNOS TÁMOGATÁS: a katonai tevékenységek minden fázisában, az erők minden szintjén megvalósuló támogatási fajta, amely magába foglalja a támogatás valamennyi

¹⁷ *Hadtudományi Lexikon* /szerk. SZABÓ József et al. – Bp. : MHTT, 1995. – 1297. o.

¹⁸ *AAP-6 NATO Glossary of Terms and Definitions*. – Brussels, NSA, 2002. – 2-S-13. o.

¹⁹ Ezzel összefüggésben lásd: AAP-6, ref. 18. – 2-C-5, 2-D-6, 2-G-1, 2-M-9. o. és

Dr. VASVÁRI Nagy Vilmos: *A támogatás hadtudományi alapjai*. Egyetemi jegyzet. – Bp., ZMNE Doktori Iskola, 2000. – 54-55. o.

szakági feladatát. A támogatásban a támogatott kötelék egésze és nemcsak egyes elemei részesülnek.

KÖZVETLEN TÁMOGATÁS: a támogatott erő részére magasabb vezetési szinten szervezett és irányított, konkrétan meghatározott célú és tartalmú támogatási tevékenységet foglal magába, amely során a támogató erő nincs alárendelve a támogatott erő parancsnokának, azonban elsőbbséget kell biztosítani a támogatott kötelék által támasztott igényeknek.

KÖLCSÖNÖS TÁMOGATÁS: a különböző alá- és mellérendeltségi viszonyban álló katonai erők, csoportosítások egymást segítő tevékenységét foglalja magába, amellyel kiegészítik egymás képességeit, hozzájárulnak egymás harci hatékonyságának megőrzéséhez, az ellenség legyőzéséhez.

SZOROS TÁMOGATÁS: a saját alárendeltségében támogató erőkkel nem rendelkező csoportosítás tevékenysége során leggyakrabban jelentkező támogatási fajta, amely keretében többnyire állandó jelleggel alakítanak meg olyan támogató elemet, köteléket, melyet a támogatott erőhöz rendelnek, szerveznek. A támogatást nyújtó erőnek a támogatott erőhöz közeli olyan célok elleni tevékenységét foglalja magába, melyek szükségessé teszik a támogatott erő tûzcsapásaival, manővereivel vagy más tevékenységével történő részletes összehangolást, a szoros együttműködést.

A támogatási tevékenységek a Magyar Honvédségben korábban honos harcbiztosítói feladatokhoz hasonlóan megkülönböztethetők a szakági hovatartozás szerint is, amelyek sorában ott található *a műszaki szakfeladatok ellátására és végrehajtására hivatott műszaki támogatás*.

1.1.2. A műszaki támogatás fogalma, célja és feladatai

A jelenleg még érvényben lévő szabályzataink többségének definíciója szerint a műszaki biztosítás a „...hadműveleti, illetve a harcbiztosítás egyik fajtája. Azon feladatok és rendszabályok végrehajtásának összessége, amelyek célja megteremteni a csapatok számára a szükséges műszaki feltételeket az időben történő és rejtett előrevonás, a szétbontakozás, a manőverek és a harc feladatok sikeres megoldásához, fokozni a csapatok és objektumok valamennyi fegyverrel szembeni védettségét, növelni a saját csapatok és fegyverek harci hatékonyságát, valamint a műszaki harcanyagok hozzáértő alkalmazásával veszteséget okozni az ellenségnek és akadályozni tevékenységét”.²⁰

Mivel az eddig tanult és alkalmazott „keleti” szemléletű biztosítás kifejezésről és tevékenységről az új szövetséges elveknek megfelelően át kellene térnünk a „nyugati” szemléletű támogatási elvekre és tevékenységre, a műszaki támogatás fogalmának kialakításakor a következő definíciókat célszerű figyelembe venni.

Az ATP-35(B) kiadvány (A Szárazföldi Csapatok Harcászati Doktrínája) megfogalmazása szerint „mivel a manőver lényeges a hadműveletek sikeres vezetése szempontjából, erőfeszítéseket kell tenni a saját erők mobilitásának fenntartására, miközben csökkenteni kell az ellenség mozgékonyosságát. A műszaki csapatok segítenek a mozgékonyság fenntartásában, végrehajtják a záruk létesítését, a rombolásokat és fokozzák a saját csapatok túlélőképességét”.²¹

²⁰ Mű/91. Szakutasítás az összefegyvernemi harc műszaki biztosítására. – Bp., MH kiadványa, 1994. – 3. o.

²¹ ATP-35 (B) A Szárazföldi Csapatok Harcászati Doktrínája. – Bp., HVK, 1997. – 15. o.

Az ATP-52 kiadványban (A NATO műszaki doktrínája) rögzített elvek szerint „...a manőver a harc sikeres megvívásának lényeges eleme. Ugyanannyira szükséges az ellenséges csapatok manőverének az akadályozása is. A műszaki csapatok feladatát képezi, hogy segítsék a saját csapatok mozgását, gátolják az ellenség mozgását, valamint javítsák a saját csapatok túlélőképességét”.²²

Az idézett meghatározásokban foglaltakat összegezve megállapítható, hogy összességében a műszaki támogatás magába foglalja mindazon speciális szaktevékenységeket, melyeket a katonai műveletek során műszaki feltételként meg kell teremteni az alkalmazásra kerülő végrehajtó kötelék sikeres feladat-végrehajtásához.

A fenti meghatározásnak megfelelően, a műszaki támogatási tevékenységek megszervezésének és végrehajtásának céljai a haderőben rendszeresített, vagy pedig az adott feladathoz rendelkezésre álló speciálisan felkészített személyi állomány, műszaki-technikai eszközök, harcanyagok, felszerelések és anyagok tervezett, összehangolt és célirányos alkalmazásával:

fenntartani és fokozni a támogatott kötelék és a saját erők mozgás-, akadályleküzdő- és túlélőképességét;

akadályozni az ellenség erőinek mozgását, manővereit és tevékenységét;

részt venni a katonai infrastrukturális, környezetvédelmi, katasztrófavédelmi és kárelhárítási feladatok végrehajtásában.

Ahhoz, hogy e célok a harctevékenység során teljes mértékben elérhetők és teljesíthetők legyenek véleményem szerint az alábbi főbb szempontokat szükséges és célszerű szem előtt tartani:

a műszaki kötelékek erő kifejtését, a rendelkezésre álló erőket-eszközöket a főirányba, a fő feladat érdekében kell összpontosítani;

a csapatokat időben el kell látni a szükséges mennyiségű és minőségű műszaki eszközzel, felszereléssel;

hozzáértően kell kihasználni a terep adottságait, felhasználni a helyszínen elérhető anyagokat, a különböző eszközöket, felszereléseket, melyekből mindig tartalékot is kell képezni;

szorosan együtt kell működni a fegyvernemekkel és más szakcsapatokkal, valamint a megfelelő polgári szervekkel;

magas szinten kell tartani valamennyi fegyvernem, szakcsapat műszaki kiképzettségét.

A műszaki támogatási tevékenységeket a NATO-terminológia négy nagy feladatkörbe csoportosítja.²³ Mivel bármilyen katonai tevékenység sikeres végrehajtásához alapvető fontosságú a kötelékek manőverszabadságának megteremtése és fenntartása, a műszaki csapatok a MOZGÁS–MANŐVER TÁMOGATÁS feladatain belül végrehajthatják:

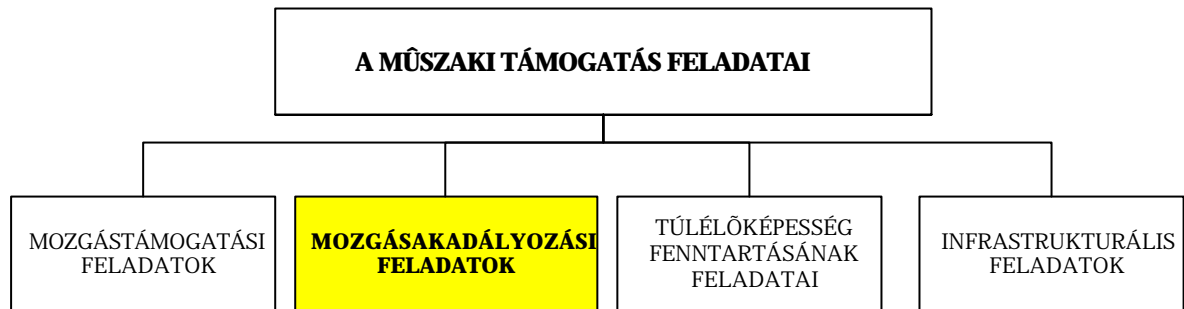
a különböző mozgási pályák (utak, hidak, vasutak és hajózási útvonalak) műszaki szakfelderítését;

²² ATP-52 A szárazföldi csapatok harci-műszaki doktrínája. – Bp., HVK, 1997. – 18. o.

²³ Ezzel összefüggésben lásd:

Műszaki támogatás (doktrína tervezet). – Székesfehérvár, MH SZFVK MŰF-ség kiadványa, 2000. – 6-11. o.
A szárazföldi összefegyvernemi kötelékek alkalmazásának elvei (doktrína tervezet). – Székesfehérvár, MH SZFVK kiadványa, 2000. – 202-204. o.

a korábban meglévő utak és hidak helyreállítását, javítását és karbantartását;
 menetvonalakat, utakat, hidakat és átkelőhelyeket építenek, illetve létesítenek és tartanak fenn;
 részt vesznek az aknamentesítési feladatokban;
 átjárókat nyitnak és tartanak fenn a különböző műszaki zárokon;
 támogatják a természetes és mesterséges akadályok leküzdésében a manőverező erőket;
 leszállóhelyeket létesítenek, tartanak karban a csapatlégierő repülőeszközei számára.



1. számú ábra: A műszaki támogatás feladatainak csoportosítása²⁴

Az ellenség (vagy szembenálló fél) erőinek manővereinek akadályozása, késleltetése, esetleg megállítása szintén döntő jelentőségű lehet a harc kimenetelére, ezért a mozgásakadályozás keretén belül a meglévő akadályokra építetten:

különböző műszaki zárokat telepítenek, létesítenek és tartanak fenn;
 objektumok, létesítmények, műtárgyak rombolását készítik elő és hajtják végre.

Habár valamennyi fegyvernem és szakcsapat felelős a saját túlélőképességének fenntartásáért, néhány feladat végrehajtásához speciális műszaki szakértelem és technikai eszköz szükséges. A TŰLÉLŐKÉPESSÉG MEGŐRZÉSÉNEK feladatain belül ezért a műszaki szakcsapatok feladatai közé tartozik:

különböző speciális munkát igénylő tábori erődítési építmények kiépítése, létrehozása;
 vezetési pontok, állások, körletek berendezése, esetenként fenntartása;
 általános és speciális álcázási feladatok műszaki rendszabályainak végrehajtása.

Az utolsó feladatcsoportba tartozó egyéb, vagy INFRASTRUKTURÁLIS FELADATOK során a főbb műszaki tevékenységek lehetnek:

speciális műszaki szakfelderítési feladatok;
 részvétel az elszenvedett csapások, katasztrófa-helyzetek következményeinek felszámolásában;
 vízkitermelés és -tisztítás;

²⁴ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

hozzájárulás különböző katonai, valamint polgári létesítmények építéséhez, berendezéséhez;

részvétel a közművek helyreállításában;

műszaki szakfeladatokhoz szükséges építményelemek, szerkezetek előkészítése, legyártása;

vízi utak hajózhatóságának biztosítása;

a logisztikai feladatokat biztosító fő ellátási útvonalak javítása és fenntartása;

részvétel fontos vasúti és kikötői létesítmények építésében, javításában, működőképességük biztosításában;

részvétel repülőgépek és helikopterek részére szükséges fel- és leszállóhelyek berendezésében és fenntartásában;

a terep és objektumok műszaki átvizsgálása, tűzszerész mentesítési feladatok végrehajtása;

műszaki szaktanácsadói, szakértői feladatok ellátása.

Véleményem szerint a korábbi elveink alapján a műszaki biztosítás is a fenti szakfeladatokat ölelte fel, — habár azok nem csoportosítva jelentek meg a szabályzatokban — így *lényeges eltérés a műszaki támogatás és a műszaki biztosítás tartalma között nem fedezhető fel.*

Mivel azonban a NATO-dokumentumokban a műszaki támogatás kifejezés és az ismertett feladatcsoportosítás az elfogadott és alkalmazott metódus, célszerűnek tartom, hogy a magyar katonai terminológiában is ez a fogalom és annak tartama legyen elfogadott.

1.1.3. A műszaki zárás fogalma és célja

A műszaki támogatáshoz tartozó feladatok vizsgálatát követően, mivel hasonló anomáliák és következetlenségek fedezhetők fel a műszaki zárással kapcsolatosan is, hasznosnak tartom a műszaki zárás alapfogalmainak és kategóriáinak értelmezését és egyes megfogalmazások pontosítását.

A szövetséges elvek alapján tehát *a műszaki támogatáson belül a műszaki zárási szakfeladatok a mozgásakadályozási tevékenységek keretében jelennek meg.* A műszaki zárás fogalmának meghatározásakor célszerű figyelembe venni az alábbi meglévő definíciókat: „műszaki zárásnak az ellenség mozgását akadályozó berendezések, építmények létrehozását, valamint a természetes akadályok mozgásgátló tulajdonságainak fokozása érdekében végzett munkákat, a terep ilyen célú átalakítását nevezzük”.²⁵

„A harc, hadművelet műszaki biztosításának egyik fontos és komplex feladata, amely arra irányul, hogy a műszaki zárák létrehozásával a terep leküzdését az ellenség számára megnehezítse, részére veszteséget okozzon, tevékenységét késleltesse, csapatait számunkra kedvező irányba terelje, saját tűzfegyvereink hatását növelje”.²⁶

„Az ellenség mozgásának- és manőverének, illetve tervezett tevékenységének akadályozására irányuló tevékenységek összessége”.²⁷

²⁵ KENDER – MIKÓ, ref. 11. – 11. o.

²⁶ Dr. BODROGI László: *A műszaki zárás jelene és jövője.* – In.: Műszaki Katonai Közlöny, VII. évf. 2. sz., 1997. – 16. o.

²⁷ *A szárazföldi összefegyvernemi kötelek alkalmazásának elvei (doktrína tervezet)*, ref. 23. – 208. o.

A fenti sorokat összegezve műszaki zárásnak nevezem mindazon tevékenységek összességét, melyek során a katonai műveletek sikerének elősegítése érdekében különböző műszaki zártípusok kerülnek telepítésre, illetve létesítésre.

Ebből következően úgy vélem a műszaki zárási tevékenység célja, hogy a rendszeresített, illetve a rendelkezésre álló harcanyagokból, eszközökből és anyagokból a meglévő technikai eszközök alkalmazásával, illetve kézi erővel olyan műszaki zárat hozunk létre, amelyek képesek:

veszteséget okozni az ellenség élőerejében és technikai eszközeiben;

olyan helyzetbe kényszeríteni őt, ahol sebezhetőbbé válik;

megzavarni vezetési és irányítási rendszerét;

megosztani csapatait;

megnövelni tűzfegyvereink hatékonyságát azáltal, hogy lekötik az ellenség kapacitásait;

jelezni a különböző ellenséges manővereket;

óvni és biztosítani saját csapataink állásait, körleteit.

1.1.4. A műszaki zárást befolyásoló tényezők rendszere

A műszaki zárási feladatok sikeres végrehajtását — a feladatok összetettségénél és sokrétűségénél fogva — számos szubjektív és objektív tényező befolyásolja, amelyeket a műszaki záruk megtervezéskor, a létrehozásukhoz szükséges idő-, erő- és eszközmennyiség számvetésekor figyelembe kell venni.

Egyes befolyásoló tényezők az utóbbi időben jelentősen módosultak (például a feladatokba bevonható technikai eszközök paraméterei, szervezeti képességek, stb.), míg más tényezők csak a közelmúltban jelentek meg, mint a műszaki zárást befolyásoló elemek. Az 5. cikkely hatálya alá nem tartozó egyes katonai műveletek során — pl. békefenntartás — végrehajtható műszaki zárási feladatokkal és lehetőségekkel például korábban nem foglalkoztunk, mivel e műveletek nem képezték a Magyar Honvédség feladatát.

E változások azonban napjainkban mindenképpen szükségessé teszik, hogy a műszaki zárási feladatokat befolyásoló tényezőket egységes rendszerbe összefoglaljuk. E rendszert, melynek kialakítása során támaszkodtam a már kidolgozott elvekre²⁸ a 2. számú ábra szemlélteti egy változatban.

A műszaki zárásra hatással lévő tényezők közül a legalapvetőbbek véleményem szerint az alábbiak lehetnek:

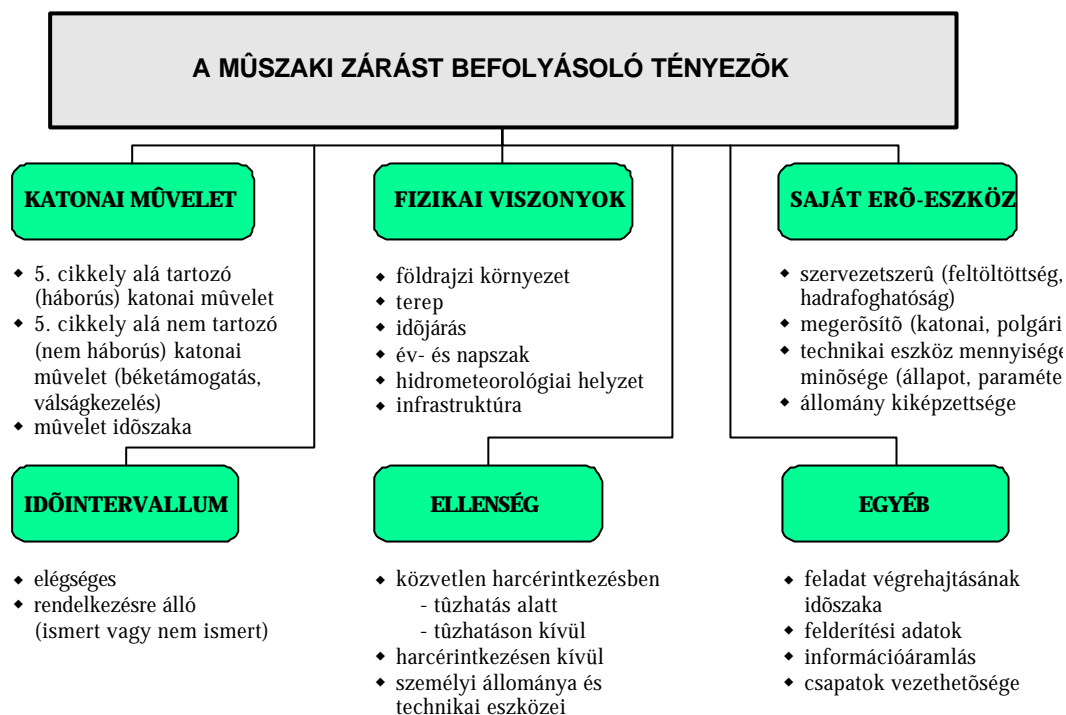
az ellenség helyzete, tevékenysége;

a műszaki záruk létesítéséhez rendelkezésre álló idő mennyisége;

a rendelkezésre álló erők és eszközök mennyisége, illetve minősége;

a terepen meglévő természetes és mesterséges akadályok felhasználhatósága.

²⁸ Vö.: KOVÁCS Tibor: *A gépesített lövészdandár harctevékenységi körzet erődítési berendezése földmunkái összehasonlító vizsgálata a Magyar Köztársaság jellegzetes tájegységein.* – Egyetemi doktori értekezés, Bp., MH Műszaki Főnökség, 1996. – 16. o.



2. számú ábra: A műszaki zárást befolyásoló tényezők rendszere (változat)²⁹

Természetesen a konkrét feladat függvényében a fentiekén túl minden egyéb körülményt figyelembe kell venni. A műszaki zárás feladatait befolyásoló tényezők rendszerét áttekintve megállapítható, hogy azok nagy részéről már a feladatok tervezése-végrehajtása előtt rendelkezniünk kell információkkal, adatokkal, így a különböző számvetések elkészítése is könnyebben elvégezhetővé válik.

Mivel a műszaki zárási feladatok végrehajtását túlnyomórészt honi területre tervezzük, véleményem szerint *e munkát nagyban elősegítené olyan adattárak létrehozása és naprakészen tartása, amelyek a már rendelkezésre álló adatokat* — pl. a honi terepviszonyok, vízrajzi jellemzők, saját katonai erők és a műszaki záruk kialakításába bevonható polgári erőforrások képességei és lehetőségei — *foglalja össze.*

1.2. A MŰSZAKI ZÁRAKKAL ÉS A MŰSZAKIZÁR-RENDSZERREL KAPCSOLATOS ALAPFOGALMAK ÉS KATEGÓRIÁK

Az előzőekben felvázolt meghatározások értelmezése újabb tisztázandó problémát vet fel, nevezetesen, hogy mit is nevezünk akadálnak és mit (műszaki) zárnak. Az általam tanulmányozott szakirodalom ezeknek a fogalmaknak meghatározása terén sem egységes és következetes.

²⁹ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

1.2.1. Az akadályok, a záruk és a műszaki záruk fogalmi meghatározása

A műszaki zárás szempontjából akár egyik alapidokumentumnak is tekinthető Mû/116. szakutasítás teljesen más definíciót közöl például a műszaki zár fogalmára, mint a Mû/91. és a Mû/243. szakutasítások.

Előbbi szerint a „műszaki záruk fogalomkörébe soroljuk a robbanó, a nem robbanó műszaki zárukat, ezek kombinációját, valamint a terepen végrehajtott rombolásokat”,³⁰ míg az utóbbiak alapján „lehetnek robbanó és nem robbanó műszaki záruk, valamint ezek kombinációi”,³¹ illetve „műszaki záruk a természetes akadályokkal és a várható harctevékenységgel összhangban létesített mesterséges akadályok”.³²

Egyikük definiálja csak a természetes akadályt: „az olyan helyi tereptárgyat, a terep domborzati elemeit és képződményeit, melyek természetes állapotukban is gátolják a csapatok mozgását és megnehezítik a harcfeleladatok végrehajtását”,³³ azonban egyik sem fordít kellő figyelmet a mesterséges akadályok fogalmának meghatározására.

Véleményem szerint, a fogalmi zûrzavart elkerülendõ, jól érzékelhetõen el kellene — és el is lehet — különíteni a természetes és mesterséges akadály, valamint a zár, ezen belül pedig a műszaki zár fogalmait, melyek egy változatban az alábbiak lehetnek:

Mivel az akadály „olyan mozgást korlátozó természetes képződmény vagy mesterséges létesítmény, melynek leküzdése különleges eszközöket vagy robbanószerkezetek alkalmazását igényli”,³⁴ e meghatározást pontosítva és kiegészítve szerintem az *akadály kategóriájába sorolhatunk minden olyan, a terepen elhelyezkedõ és természetes formájában megtalálható, vagy pedig az emberi tevékenység eredményeként, de nem katonai célból létrehozott tárgyat, alakzatot, képződményt és építményt, amely a katonai mûveletek során valamilyen formában hatással van a tevékenységekre.*

Ebben a meghatározásban jól el lehet határolni egymástól a természetes és mesterséges akadályt, de nem tartalmazza a zár definícióját, amelyre az alábbi sorok vonatkoznak: *a záruk közé sorolhatunk minden olyan katonai célzattal elhelyezett, illetve létrehozott harcanyagot, berendezést, létesítményt vagy építményt, amelyet azzal a szándékkal létesítettek, hogy a katonai feladatok végrehajtása során hatással legyenek a résztvevõ csapatokra és tevékenységükre — azaz gátolják az ellenség tevékenységét és támogassák a saját erőket.*

Véleményem szerint tehát A ZÁR ÉS AZ AKADÁLY KÖZTI ALAPVETŐ KÜLÖNBSÉGET A KATONAI CÉLZATTAL TÖRTÉNŐ MEGVALÓSÍTÁS, LÉTREHOZÁS JELENTI.

A zár definíciójára alapozva *műszaki zár alatt értem azokat a műszaki harcanyagokat, eszközöket és építményeket, amelyeket katonai céllal hozunk létre, illetve helyezzünk el a terepen, hogy azok hatását kihasználva az ellenséget pusztítsuk, tevékenységét időlegesen megállítsuk, eltereljük vagy lassítsuk, ezáltal saját csapataink számára megkönnyítsük az ellenség erőinek, eszközeinek megsemmisítését vagy időt biztosítsunk más feladatok végrehajtásához.*

A 3. számú táblázatban a fenti meghatározások szerinti bontásban elkülönítve találhatók meg az akadályok és a záruk, mégpedig az akadályozó tényezők alapján csoportosítva.

³⁰ Mû/116. Szakutasítás a műszaki záruk létesítésére és leküzdésére. – Bp., HM kiadványa, 1981. – 11. o.

³¹ Mû/91., ref. 20. – 14. o.

³² Mû/243. Műszaki szakutasítás a nem műszaki alegységek számára. – Bp., HM kiadványa, 1978. – 206. o.

³³ Uo.

³⁴ *Katonai Kislexikon.* – Bp., HVK Oktatási és Tudományszervező Osztály kiadványa, 2000. – 7. o.

Akadályozó tényező	AKADÁLYOK		ZÁRAK
	Természetes	Mesterséges	
VÍZ	Vízfolyás, tó, mocsár	Csatorna, víztározó, mesterséges tó	Vízzár (aktív és passzív elárasztás, elmosarasítás)
TALAJ	Vizenyős, süppedős, laza talaj; sziklák, kövek	Szántás, művelt-öntözött területek	Puhasáv; átázott talaj; talajakadály
FELSZÍNI FORMA	Meredek lejtő, emelkedő; domb, hegy, hegység, vízmosás	Vasúti, közúti töltés, bevágás; külszíni bánya	Földmű - záruk (harckocsi árok, fal, buktató, tereplépcső); tölcserár, árkok, rombolások
NÖVÉNYZET	Erdő, liget, bokros terület	Telepített erdő, gyümölcsös, szőlő, magas növésű növényi kultúrák	Döntött fatorlasz;
BEÉPÍTETT TERÜLET	—	Lakott település, ipartelep, épület, köfal, kerítés	Rombolások, torlaszok, barikád
EGYÉB TÉNYEZŐ	Hó, jég, tűz	—	Aknazár, torlasz, akasztó; vegyi zár; elektromos zár; drótzár; jelző zár; tűzzár

3. számú táblázat: Akadályok és záruk rendszere (változat)³⁵

1.2.2. A műszakizár-rendszer fogalma, elemeinek kategorizálása

Úgy gondolom, a műszakizár-rendszer fogalmára szintén nincs egységes, minden kritériumot kielégítő definíciónk kidolgozva a hazai katonai szakirodalomban.

A lexikonok közül a Katonai Kislexikon meghatározása alapján a műszakizár-rendszer „akadályok összehangolt rendszere, melyet a szembenálló fél erőinek tömörítése, megosztása, elterelése, meghatározott irányba kényszerítése, lassítása, megállítása céljából hoznak létre azért, hogy azok időt veszítsenek, személyi és anyagi-technikai veszteséget szenvedjenek”.³⁶

A Hadtudományi Lexikon szerint „a különböző típusú műszaki záruk célszerűen kombinált összessége, melyet a várható harctevékenységgel, a megszervezett tűzrendszerrel és a természetes akadályokkal összhangban a védelmi hadművelet, harc elgondolásának megfelelően az előkészítés és a megvívás időszakában hoznak létre”.³⁷

A műszaki szakutasítások által rögzített meghatározások alapján „a műszakizár-rendszert az összefegyvernemi parancsnok elgondolása és az előjáró műszaki főnök intézkedése alapján, a tűzrendszerrel és a természetes akadályokkal szoros összhangban hozzák létre”,³⁸ valamint „műszaki záruk együttes létesítése összhangban a várható harctevékenységgel, a megszervezett tűzrendszerrel és a természetes akadályokkal”.³⁹

³⁵ Forrás: FM 5-102 *Countermobility*. – Washington DC., HQ Department of the Army, 1985. – 17. o. és Dr. BODROGI László: *A műszaki záruk újszerű értelmezése védelemben*. – In.: Akadémiai Közlemények, 1992/192. sz. – 33. o. Szerkesztette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

³⁶ *Katonai Kislexikon*, ref. 34. – 89. o.

³⁷ *Hadtudományi Lexikon*, ref. 17. – 950. o.

³⁸ Mú/91., ref. 20. – 70. o.

³⁹ Mú/116., ref. 30. – 3. o.

Más definíció szerint: „a védelem felépítésének szerves része, alkotó eleme, a tűzrendszerrel szoros összhangban létrehozott — az ellenség pusztítását is megvalósító — bonyolult rendszer”.⁴⁰

Kétségtelen, hogy e meghatározások mindegyike tartalmazza a műszakizár-rendszer jellemzőinek egyes részeit, azonban úgy vélem egyik definíció sem teljes. Véleményem szerint a fenti meghatározásokat is figyelembe véve, *műszakizár-rendszernek nevezzük azt a különböző műszaki záruk célszerűen kombinált összességéből álló komplex rendszert, amelyet a várható tevékenységgel, a meglévő természetes és mesterséges akadályokkal összhangban, a katonai művelet (harc) céljának megfelelően hozunk létre és tartunk fenn.*

A műszakizár-rendszer tehát a műszaki záruk összességéből épül fel. A mértékadó szakirodalomban rögzített elvek a zárrendszer elemeivel kapcsolatban sem követnek egységes irányvonalat.

A műszaki támogatási doktrína-tervezet meghatározása például korántsem nevezhető teljesnek és pontosnak: „a műszaki zárrendszerek (sic!) nagy valószínűséggel természetes és mesterséges akadályokból tevődnek össze”.⁴¹

A műszaki szakutasítások alapján „a műszakizár-rendszert a harckocsi (harcjármű), a gyalogság és deszant elleni záruk, a folyami aknazáruk, a romboláshoz előkészített (rombolt) objektumok, valamint ezen elemeket vegyesen tartalmazó műszakizár-csomópontok, útirányzárak, műszakizár-sávok és -övek képezik”,⁴² illetve „a műszaki záruk összességét, a zárrendszert a robbanó, a nem robbanó műszaki záruk, ezek kombinációja, illetve a különböző rombolások alkotják”.⁴³

A fenti megfogalmazásokat is szem előtt tartva, *álláspontom szerint a műszakizár-rendszert robbanó és nem robbanó műszaki záruk összessége alkotja.*

A korábban keletkezett tudományos dolgozatok eredményeire alapozva⁴⁴ a robbanóanyag felhasználással létrehozott rombolásokat véleményem szerint nem szükséges külön kategóriaként kiemelni, hiszen azok is rendelkeznek — robbanó műszaki zárként — közvetlen pusztító-, vagy pedig létrehozásukat követően nem robbanó műszaki zárként feltartóztató, akadályozó hatással. Ezért az elárasztáshoz hasonlóan, a hatásuk szerint megkülönböztetünk aktív és passzív rombolásokat.

Aktív rombolásnak tekintem mindazon rombolásokat, amelyek létrehozásukkor a robbanóanyag töltet(ek) elműködése által közvetlen pusztító hatással vannak az élőerőre és a technikai eszközökre, passzív rombolásnak pedig, melyek létrehozásuk folyamán — és azt követően — nem fejtenek ki közvetlen pusztító hatást.

Az aktív rombolások a közvetlen pusztító hatásuk kifejtését követően átminősülnek és már mint passzív rombolások funkcionálnak tovább. A fentiek alapján megállapítható, hogy *a robbanó műszaki záruk csoportjába a műszaki aknazáruk és az aktív rombolások tartoznak.*

A műszaki aknazáruk alatt értem azokat a robbanó műszaki zárukat, melyeken belül egy vagy több, azonos vagy különböző típusú akna helyezkedik el, amelyek a felrobbanásuk következtében keletkezett impulzus, illetve a szétrepülő repeszek, anyagrészek, harci töltetek által képesek a közvetlen pusztító hatás kiváltására az élőerőben és a technikai eszközökben.

⁴⁰ BODROGI, ref. 35. – 31. o.

⁴¹ *Műszaki támogatás (doktrína tervezet)*, ref. 23. – 38. o.

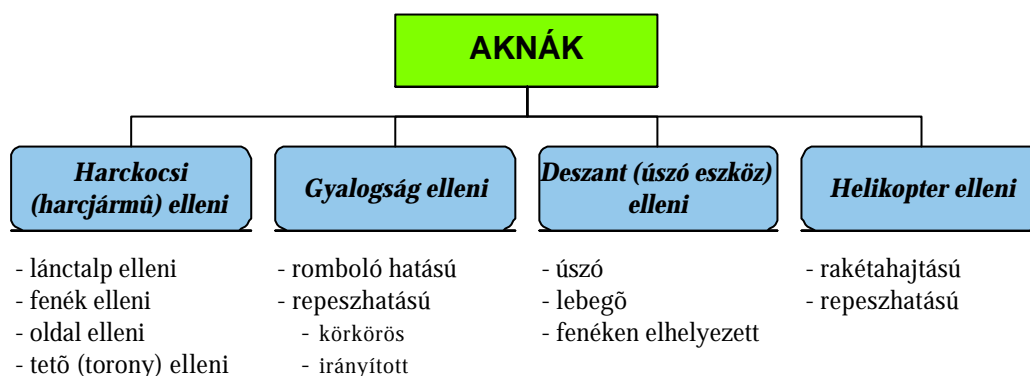
⁴² Mű/91., ref. 20. – 14-15. o.

⁴³ Mű/243., ref. 32. – 208. o.

⁴⁴ Bővebben lásd: Dr. JÁKÓ Gyula – Dr. SZABÓ Sándor: *A műszaki zárás kategóriáinak elemzése.* – Pályamunka, Bp., 1993., a szerző birtokában.

Véleményem szerint át kell értékelnünk a műszaki aknazárat alkotó szárazföldi telepítésű aknák eddigi kategorizálását is, mely alapján azok „lehetnek harckocsiaknak, gyalogsági aknák és különleges aknák”, valamint „a harckocsiaknak lehetnek lánctalp-, futómű-, fenék és oldal elleni aknák”.⁴⁵ A technikai fejlesztések és a harcjelölések változásai folytán ugyanis olyan új típusú és rendeltetésű aknák — például tető (torony) elleni harckocsi akna, helikopter elleni akna — jelentek meg az arzenálokban, amelyek már egyik fenti kategóriába sem illeszthetők be.

Nézeteim szerint napjainkban a hagyományos (robbanóanyag) töltetű aknák, az irányultságukat tekintve lehetnek harckocsi (harcjármű)-, gyalogság-, deszant- és helikopter elleni aknák. A főbb kategóriák tovább bonthatók és konkretizálhatók alrendszerekre, melynek változatát a 4. számú ábra szemlélteti.



4. számú ábra: Az aknák osztályozása irányultságuk szerint (változat)⁴⁶

A műszakizár-rendszert alkotó műszaki zárok másik nagy csoportját a nem robbanó műszaki zárok képezik, melyek „a műszakizár-rendszer fontos kiegészítő elemei”,⁴⁷ illetve „— az erődítési akadályok — harckocsiárkok –falak, –buktatók és –akasztók; fatorlaszok; drótakadályok; elektromos akadályok és a létrehozott — vízi zárok — elmocsarasított terep”,⁴⁸ valamint „a műszaki zárok egyik, robbanóanyagot nem tartalmazó formája”.⁴⁹ Véleményem szerint a fenti meghatározások egyike sem ad önállóan megfelelő mérvű magyarázatot arra, hogy mi is valójában a nem robbanó műszaki zár.

Álláspontom szerint olyan műszaki zár, amelynek alaprendeltetése nem a közvetlen veszteségokozás, hanem az ellenség mozgásának, manővereinek akadályozásával, irányokba terelésével és térnyerésének lassításával kedvező feltételek megteremtése a tüzesszökeink és robbanó műszaki záraink részére a veszteségokozáshoz, a kezdeményezés megragadásához, átvételéhez.

A közvetlen pusztításra többnyire nem is alkalmasak, — kivéve az aktív elárasztást és a pusztító fokozatban telepített elektromos zárat — de megfelelő mennyiségben és

⁴⁵ Mű/116., ref. 30. – 10. o.

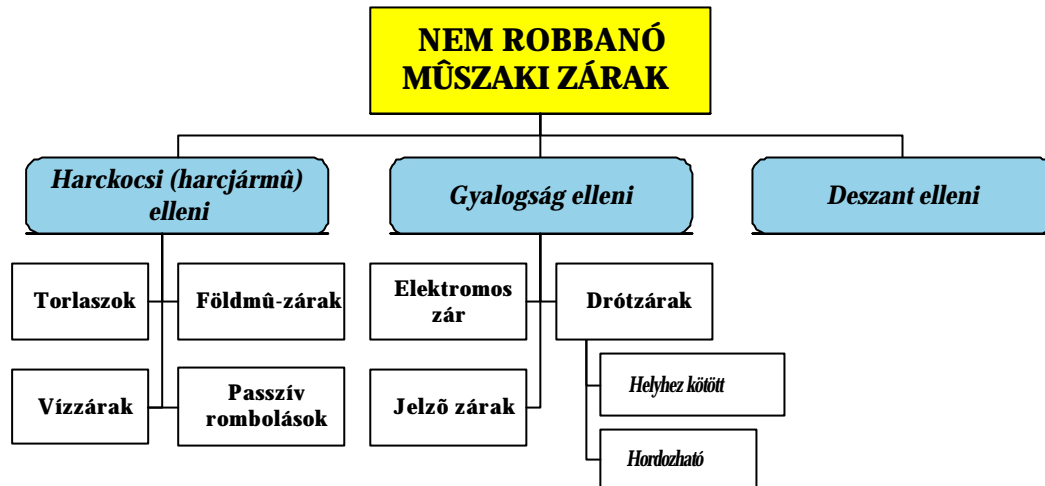
⁴⁶ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

⁴⁷ Mű/91., ref. 20. – 14. o.

⁴⁸ Mű/116., ref. 30. – 3. o.

⁴⁹ *Hadtudományi Lexikon*, ref. 17. – 965. o.

összetételben telepítve, tűzzel fedezve jelentős feltartóztató erőt képviselnek és hatékonyan alkalmazhatók mind az élőerő, mind a technikai eszközök ellen. Az akadályképzés funkcióját tekintve — ki vagy mi ellen irányulnak — három fő csoportra oszthatóak fel: *harckocsi (harcjármű)-, gyalogság- és deszant elleni nem robbanó műszaki zárrakra.*



5. számú ábra: Nem robbanó műszaki zárák osztályozása irányultság szerint (változat)⁵⁰

A harckocsi (harcjármű) ellen alkalmazható nem robbanó műszaki zárák csoportjába tartoznak a különböző földművek, a torlaszok és a vízzárák; a gyalogság elleni zárákat pedig az elektromos zárák, a drótzárák és a jelző zárák alkotják.

Úgy vélem, a deszant elleni nem robbanó műszaki zárák más, újabb zártípusokat nem tartalmaznak, hanem a már az előző két kategóriába besorolt zárelemek speciális elhelyezésével, telepítésével lehet akadályozni a deszant műveleteket: pl. a vízből történő kihajtást gátló fal, akasztók, stb.

A passzív rombolások valójában mindhárom kategóriába besorolhatók, függően a rombolt objektum, létesítmény, műtárgy, stb. jellegétől, azonban úgy gondolom, alkalmazásukra leggyakrabban a technikai eszközök ellen kerülhet sor, ezért csak abban a kategóriában tüntettem fel.

1.2.3. A műszaki zárákkal és a műszakizár-rendszerrel szemben támasztható követelmények

Mivel a műszaki zárasi szaktevékenység a műszaki zárák legcélszerűbb elhelyezésével, létesítésével valósul meg, célszerű megvizsgálnunk azokat a követelményeket, amelyeket a napjainkra megváltozott harcászati elvek és a már említett befolyásoló tényezők folyamányaként a műszaki zárákkal és a műszakizár-rendszerrel szemben támaszthatunk, hogy azok eleget tessenek létrehozásuk céljainak.

Véleményem szerint az alábbi általánosan megfogalmazható követelmények támaszthatók a műszaki zárákkal szemben:

⁵⁰ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

legyenek nehezen felderíthetők, jól álcázottak, igazodjanak a földrajzi környezet sajátos jellemzőihez;

szervesen illeszkedjenek a már meglévő természetes és mesterséges akadályokhoz;

legyenek nehezen leküzdhetőek és változatosak;

a parancsnok elgondolásának megfelelően törjék meg, lassítsák az ellenség támadásának, rohamának lendületét és készítsék a manőverező erőit irányváltoztatásra vagy az erők megosztására;

legyenek hatékonyak a harci-technikai eszközökkel és az élőerővel szemben;

legyenek ellenállóak a tűzcsapásokkal és a környezeti hatásokkal szemben;

fedezzék és biztosítsák saját erőink tevékenységét, de ne akadályozzák manővereiket;

legyenek gyorsan és biztonságosan létrehozhatóak.

Úgy vélem a műszaki záruk közül elsősorban *a robbanó műszaki zárral szemben támasztható követelmények a fentiekén túl kiegészülhetnek és bizonyos mértékben módosulhatnak*. A korszerű összefegyvernemi harc folyamán ugyanis véleményem szerint mindinkább *előtérbe került a műszaki zárral történő manőverezés, a műszaki zárasi feladatok minél rövidebb idő alatt történő gyors végrehajtása*. Ezért *a korábban oly fontosnak tartott álcázás, az aknák felszín alá történő telepítése mára gyakran okafogyottá válik*.

Új követelményként számolhatunk továbbá azzal is, hogy *az aknamezők csak meghatározott ideig jelentsenek akadályt, az akadályozó hatás ezt követően automatikusan szűnjön meg*. További fontos követelmény lehet, hogy *az aknamezőket már nemcsak a saját csapatok, hanem az ellenség által birtokolt területeken is, annak harcászati és hadműveleti mélységében egyaránt létre lehessen hozni*.

A harcokosi elleni aknák vonatkozásában pedig új követelményként támasztható, hogy *olyan felszedés vagy elmozdítás elleni biztosítással rendelkezzenek, mely megbízható védelmet nyújt a telepített aknák eltávolítására tett kísérletek ellen*.

A műszaki zárral szemben támasztott főbb követelmények alapján címszavakban megfogalmazhatjuk azokat az elvárásokat is, amelyeket a műszakizár-rendszerrel szemben támaszthatunk:⁵¹

TELJESSÉG: a műszakizár-rendszert a felelősségi körzet teljes szélességében és mélységében ki kell építeni;

ERŐÖSSZPONTOSÍTÁS: a zárrendszert úgy kell kialakítani, hogy irányok és terepszakaszok szerint súlyozva legyen, a záruk legnagyobb tömegét az ellenség főcsapásának vagy főerőkifejtésének irányában kell létrehozni;

NAGY PUSZTÍTÓKÉPESSÉG: ne csak feltartóztató és akadályozó hatással, hanem közvetlen pusztító képességgel is rendelkezzen, ami különösen fontos a tűzérési és a páncéltörő fegyverek arcvonalsűrűségének csökkenése miatt;

ÖSSZEHANGOLTSÁG: a zárrendszert össze kell hangolni a tereppel, a meglévő akadályokkal, a megszervezett tűzrendszerrel és a katonai művelet elgondolásával, céljával;

⁵¹ Vö: Dr. LUKÁCS László: *Műszakizár-rendszerek*. : Jegyzet (kézirat) : Bp., 2000. – 8. és 32. o.

GAZDASÁGOSSÁG: a létrehozásnál figyelembe kell venni a rendelkezésre álló erőket és eszközöket, a terepet, a meglévő akadályokat és egyéb befolyásoló tényezőket, majd ezek alapján kell meghatározni a szükséges és elégséges zármennyiség és zártípus optimumát;

ÉLETKÉPESSÉG: a zárrendszeren belül a műszaki zárok többségének nehezen felderíthetőnek és eküzdhetőnek kell lennie, valamint megbízhatóan ellen kell állniuk minden természeti- és tűzhatásnak;

OPERATIVITÁS: a zárrendszernek irányítottnak, mobilizálhatónak kell lennie, hogy a műszaki zárral szükség szerint lehessen manőverezni anélkül, hogy az a saját erőin-
ket és azok tevékenységét veszélyeztetné;

SOKRÉTŰSÉG: a különböző műszaki zártípusokat egymással kombinálva, a hatásukat összehangolva és ezzel hatékonyságukat növelve kell alkalmazni.

Véleményem szerint e követelményeknek történő megfelelés esetén a műszaki zárok és a műszakizár-rendszer a katonai műveletek valamennyi fajtájának hasznos és nélkülözhetetlen elemévé válik.

1.3. KÖVETKEZTETÉSEK

A műszaki támogatás alapjainak, a műszaki zárás alapelveinek, fogalmainak és kategóriáinak vizsgálata eredményeképpen az alábbi megállapításokat tettem:

Valamennyi katonai művelet sikeres végrehajtásának alapfeltétele a megfelelő szintű és mértékű támogatás megszervezése. A támogatás rendszerét egységes rendezőelvek alapján tervezik és szervezik, melyek a csapatok általános, közvetlen, kölcsönös és szoros támogatásában valósulnak meg.

A támogatás rendszerében kiemelkedő jelentőségű a harctámogatás, melynek fontos területe a műszaki támogatás, aminek keretében a műszaki szakfeladatok által a szükséges műszaki feltételeket kell megteremteni a feladatot végrehajtó kötelék sikeres tevékenységéhez.

A NATO által definiált műszaki támogatás és annak feladatai nagyfokú hasonlóságot mutatnak a korábbi műszaki biztosítással és annak tartalmával. Mindazonáltal számos szakirodalomban fogalmi anomáliák tapasztalhatók a támogatás-biztosítás kifejezések értelmezése, tartalma vonatkozásában, ezért ezek megszüntetése kiemelt feladat és nagy kidolgozó munkát igényel.

A műszaki támogatás lényeges eleme az ellenség manővereinek és tevékenységének akadályozására irányuló feladatok összessége: a műszaki zárás, amely a műszaki zárok széleskörű alkalmazása által, veszteségokozással és időnyeréssel képes kedvezőbb feltételeket teremteni a katonai művelet (harc) sikeres végrehajtásához.

A műszaki zárás feladatainak tervezését és végrehajtását befolyásoló tényezők az elmúlt évtized során tovább módosultak. A katonai műveletek skálája kiszélesedett, a műszaki zárási tevékenységbe bevonható erők jelentős változásokon mentek keresztül, egyes eszközök képességei növekedtek, mások elavultak vagy kivonásra kerültek.

A műszaki zárákkal, különösen az aknazárákkal szemben támasztható követelmények a korszerű összefegyvernemi harc manőverező jellege következtében megváltoztak, egyes követelmények hangsúlyossá váltak, míg mások jelentősége a háttérbe szorult.

A műszaki zárással és a műszaki zárákkal kapcsolatos hazai szabályzatok és szakutasítások több évtizedesek, számos esetben idejét múlt, elavult álláspontot tükröznek és a mai, korszerű követelményeknek már nem felelnek meg. A kiadványokban rögzített fogalmak, definíciók és kategóriák nem egységesek és egyértelműek, sokszor következtelenek. Fontos alapfogalmak és kategóriák egyáltalán nincsenek meghatározva, kifejtve.

2. FEJEZET

MŰSZAKI ZÁRTÍPUSOK ÉS TELEPÍTÉSÜK, LÉTREHOZÁSUK KORSZERŰ MÓDSZEREI

„Kevéssel nagy erőt megverni nem csak kétszeres nyereség, hanem olyan nagy és általános fölényről tanúskodik, amelytől a legyőzöttnek a jövőben is tartania kell.”⁵²

Carl von Clausewitz

A műszaki zárási tevékenység a műszaki zárok széleskörű alkalmazásával valósul meg, melyek „kifejlesztése és alkalmazása mindig összefüggésben volt a kor haditechnikai kultúrájával, a történelmi viszonyokkal, a katonaföldrajzi, tereptani tényezőkkel, a harctevékenységek céljával”.⁵³

2.1. A MŰSZAKI ZÁRAK KIALAKULÁSA, TÖRTÉNELMI FEJLŐDÉSÜK ÁTTEKINTÉSE

Az első műszaki zárok megjelenése az ókori hadviselés időszakára nyúlik vissza, amikor számos olyan város és település létesült, amelyek nagy, vastag fallal védték magukat a portyázó hódítók ellen. Az egyik ilyen város Jerikó volt (i.e. 8000 körül), melynek falait egy széles és mély árokrendszer vette körül. Az árkok akadályozó, feltartóztató hatásának növelése érdekében azokat vízzel töltötték fel vagy élő sövénnyel szegélyezték, hogy a támadó minél később vehesse azt észre.

Általánosan használt műszaki zár volt a várak környékének elmocsarasítása és gyakran alkalmazták a védők a „farkasvermet” is, amely valójában egy kiásott gödör, az alján kihegyezett fakarókkal. A vermekbe néha éghető anyagokat — szurkot vagy rőzsét — is elhelyeztek, melyet a várfalról kilőtt égő nyílvevesszőkkel gyűjtottak meg.

A történelem folyamán azonban a háborúskodó felek nemcsak a városok, erődök falainak két oldalán harcolva álltak egymással szemben, hanem gyakran nyílt csatákban és ütközetekben próbálták kivívni a győzelmet, ahol az árkok már nem voltak alkalmazhatóak, ezért az ellenfél szándékának befolyásolására és a saját vonalak megerősítésére más módszereket kellett kidolgozni.

⁵² CLAUSEWITZ, ref. 16. – 265. o.

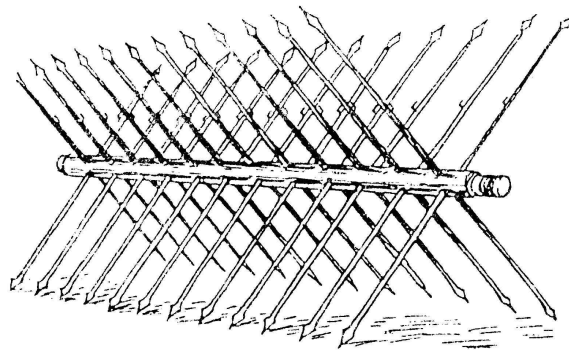
⁵³ LÉKA, ref. 5. – 3. o.

A katonai táborokat, ha elegendő idő állt rendelkezésre, csaknem minden esetben körbevették tüskés sövényekkel, árkokkal és fapalánkokkal, de a harcmezőn ezek használata általában elmaradt. Rendszerint a meglévő természetes terepakadályokat igyekeztek kihasználni: szűk szorosokban, vagy folyók, tavak keskeny partsávjában állt fel a hadrend, ami akadályozta az ellenfél seregének teljes kibontakozását. A műszaki záruk létesítése sokáig csak az ellenség előremozgásának, menetének megnehezítésére korlátozódott, csak ritkán került sor azok harc közbeni alkalmazására, mivel a telepítésük hosszú időt igényelt és néha a saját csapatok manővereit is akadályozták.

A harcmezőn történő alkalmazást szélesebb körben először a római légióknál figyelhetjük meg, amikor a katonák által magukkal vitt kihegyezett fa rudakat az ellenség lovasságának megállítására érdekében ferdén a talajba verték. Nagy Sándor idején jelent meg az ágasszigony vagy lábhorog,⁵⁴ melyet a görögök használtak elsőként, az arcvonalkuk elé szórva meg tudták akasztani a perzsa harci elefántok elsöprő rohamát. E kicsi, de annál hatékonyabb eszközöket néha a harc folyamán is alkalmazták, de általában csak a szárnyakon, mert középen, a harc fő színterén a saját mozgást is akadályozta volna. Julius Caesar műszaki csapatai a kor műszaki zárási lehetőségeit felhasználva a gallok elleni csatákban néha már 100 méter mélységben kombináltak tornyokat, árkokat és lábhorogokat.

A műszaki záruk középkori fejlődését fémjelzi, hogy a százéves háborúban az angolok döntött fatorlaszokat is „bevetettek” a francia nehézpáncélos lovasság ellen, és hamarosan megjelent a ma is használatos „spanyolbak” első példánya — lándzsákból kialakítva. Ezzel a nehézkes szekérvárok szinte feleslegessé váltak, a spanyolbak alkalmazása pedig gyorsan elterjedt valamennyi hadseregben (6. számú ábra).

A különböző rejtett csapdák, vermek is nagyon eredményesnek bizonyultak a nehéz páncélos lovassággal szemben, akik lovukról leesve nem tudtak tovább harcolni. Nagy feltartóztató képessége volt a hegyes karókból összeállított palánkoknak, a cölöpfalaknak, amelyeket a lovagi seregek sokszor egyáltalán nem tudtak leküzdeni.



6. számú ábra: Középkori spanyolbak kialakítása lándzsákból⁵⁵

⁵⁴ A lábhorog egy fa- vagy fémgömb volt, amelyből négy acéltüske állt ki úgy, hogy három a talajon feküdt, a negyedik pedig felfelé mutatott. Hatékonyságára jellemző, hogy hasonló eszközt („jancsiszög”) az amerikai csapatok még a Koreai háborúban is alkalmazták a gumikerekes járművek ellen.

⁵⁵ Forrás: SZABÓ – KARDOS – SZABÓ, ref. 10. – 17. o.

Az első kezdetleges robbanó záruk is megjelentek már a 13. században: a fekete löport felhasználva a kínaiak „földalatti mennydörgésnek” nevezett eszközökkel próbálták megállítani Dzsingisz kán hordáját.⁵⁶ Ezek a föld alá beásott, kartácsgolyókkal töltött papír- vagy fémgömbök tekinthetők egyben az első kezdetleges aknáknak is.⁵⁷ Habár a mongolok megszerzték a löporgyártás titkát és az Európai hadjárataikban alkalmazták is, — többek közt a Muhi csatában — a kontinensünkön nem terjedt el igazán, csak a 15. század elején.

Elsősorban a különböző rombolások, robbantási munkák végrehajtásához használták: a várostromok során az ostromlók a vizesárok vízelvezetéséhez, az ostromlottak pedig az árkok gyors feltöltéséhez vagy elárasztáshoz robbantottak gátakat. De nem kellett például a hegy-szorosokban emelt torlaszokat sem kézi erővel összehordani, robbantással a munka sokkal gyorsabb volt. A nyílt csatákban ritkán alkalmazták, mivel a robbanás időpontját nem tudták megbízhatóan időzíteni és gondot okozott a löportöltetek beásása és a gyújtózsínór meggyújtása is, hiszen ezt ritkán lehetett az ellenségtől rejtve végrehajtani.

A kor harceljárásai nem tették szükségessé a nagyobb kiterjedésű műszaki záruk létesítését a harcmezőn, hiszen az egymással szemben álló, vonalban felsorakozott hadseregek általában néhány órás összecsapással eldöntötték az ütközetet, így a különböző műszaki záruk alkalmazására rendszerint elegendő idő sem volt.

A napóleoni háborúk alapjaiban változtatták meg a harcmegvívás módját: a merev vonalalakzatot a mozgékony oszlopok váltották fel. A 19. században a löfegyverek fejlődése, a hátultöltős puska megjelenése arra készítette a katonákat, hogy a földre fekvve, illetve a föld felszíne alá bújva vonják ki magukat az ellenség tüzeből. Ezzel viszont az eddig alkalmazott záruk nagy részét, a palánkokat, a karósort nem tudták tovább alkalmazni, mert egyrészt zavarta a tüzelést, másrészt az ellenség tüzérése által szétlőtt záruk nagyobb darabjai könnyen megsebesíthették a mögöttük tartózkodókat.

Az angol-búr háborúban jelent meg az elkövetkező idők egyik, még napjainkban is gyakran alkalmazott műszaki záreleme: a drótzár, amelyet a támadó fél gyalogos katonái csak nagy véráldozatok árán voltak képesek leküzdeni. A tüzérésegi tűz nem sok kárt okozott benne, a kilövést nem akadályozta, a feltartóztató hatása pedig kiváló volt. Hamarosan általánosan elterjedt, a műszaki záruk alapjává vált. Kezdetben bármilyen drótot alkalmasnak tartottak a drótzáruk létesítéséhez, de csakhamar megjelent és általánossá vált a tuskédrót.

A különböző típusú drótzáruk a múlt század elején is jelentős szerephez jutottak. Az I. Világháború kezdetén az „állásháborúban”, amikor „a műszaki zárás olyan irányban fejlődött, hogy elsődlegesen a gyalogság mozgását gátló, a kialakult állásrendszer oltalmazását szolgáló nem robbanó záruk terjedtek el”,⁵⁸ főleg a többsoros drótkerítéseket alkalmazták. A fából készült kerítéskarókat azonban az ellenség tüzérésegi tüze szilánkokra lőtte, ezért hamarosan vasból készített karókat kezdtek el használni. A kerítések telepítése és javítása viszont hosszadalmas és tűzhatás alatt életveszélyes tevékenység volt, így elkezdték alkalmazni a különböző „gyorsakadályokat”.

Ezeket a zárelemeket már nem a telepítés helyszínén, hanem az állások mögött készítették el, a terepen pedig egy-két fő rövid idő alatt képes volt letelepíteni azokat. Az egyik ilyen műszaki zártípus a botlőhurok, vagy dróthurok volt és ekkor jelent meg az összecsukható, különböző hosszúságúra kifeszíthető tuskédrót-henger is, melyet hatalmas mennyiségben alkalmaztak a szembenálló felek: „...az isonzói arcvonalon az osztrák-magyar csapatok

⁵⁶ SEVCSUK – KATURKIN, ref. 13. – 9. o.

⁵⁷ Vö.: SCHNECK, William C: *The Origins of Military Mines: Part I.* – In.: Engineer, July 1998, Vol. 28, Issue 3 – 49-50. o.

⁵⁸ JÁKÓ, ref. 9. – 9. o.

havonta, rendes körülmények között 2000 m² buktatódrótot, 100 vagon akadálykarót, 17 vagon tüskésdrótot használtak fel”.⁵⁹

A Világháborúban alkalmazták először tömegesen drótzárok egy különleges fajtáját, az elektromos zárat is,⁶⁰ melynek nem igazán a pusztító képessége, hanem jelenlétének erkölcsi, morális hatása volt nagy. Több változatban is megjelent: kezdetben az egyszerű drótzárat helyezték elektromos feszültség alá, majd 1916-tól speciálisan erre a célra készült, vékony drótból álló dróthálókat alkalmaztak, melyeket a peremvonal előtt a talajon vízszintesen feszítettek ki. A háború utolsó időszakában, a zártelepítés gyorsítása érdekében drótvető karabélyokat is alkalmaztak, amely feszültség alatt lévő acélhuzalt lött ki, ami az ellenséges vagy saját drótzárral érintkezve azokat elektromos zárrá „alakította”. Az elektromos zárok szinte valamennyi haderőnél elterjedtek, legnagyobb mennyiségben a franciák és a németek telepítették, utóbbiak még az országhatár védelme érdekében is alkalmazták.

A robbanó műszaki zárok terén a dinamikus fejlődés 1916-ban kezdődött, amikor Flers-Courcelette-nél szeptember 15-én megjelentek az első brit harckocsik, — tervezőjük egyébként szintén műszaki katona: E. D. Swinton alezredes volt — nagy rémületet keltve a német katonák körében, akik először földbe ásott, gyújtójával felfelé álló tűzérési löszerekkel, mint improvizált lánctalp elleni aknákkal próbálták megállítani a tankokat.

Ezeknek az „aknáknak” — amellet, hogy nem minden esetben működtek — nagy hibájuk volt, hogy a löszér hosszúsága miatt mély aknagödört kellett kiásni, ami sok időt vett igénybe. A háború végén jelentek meg az előregyártott, lapos kialakítású harckocsiaknak, melyek valójában nagy, robosztus fémdobozok voltak, 8–10 kg robbanóanyaggal (általában TNT) töltve és egyszerű nyomásra működő gyújtóval felszerelve. Az első modernnek, a mai aknák alapjának tekinthető aknát (Tellermine–29) a németek alakították ki 1929-ben.

Mivel az aknák még nem voltak felszedés ellen biztosítva, az ellenség könnyedén kiásta és később a saját céljaira újratelepítette azokat. A harckocsi elleni aknák védelme és felszedésük megnehezítése érdekében több, fából vagy üvegből készült kis konténert ástak el körülöttük, amelyekben 200–500 gramm robbanóanyagot helyeztek el. Ezek a szerkezetek gyalogsági aknaként funkcionáltak, és nyomásra vagy botlódrótos húzásra léptek működésbe.

Mindazok ellenére, hogy a „gépesített csapatok tömeges alkalmazása maga után vonta a műszaki zárok széleskörű alkalmazását, és ezen belül is az aknazárákét”,⁶¹ az aknákat nem szívesen alkalmazták a katonai vezetők, arra hivatkozva, hogy az ellenség tűzérési megsemmisíti őket, mielőtt a hatásukat kifejtjenék, illetve jelenlétük a saját erő mozgását is akadályozza.

Az aknák mellett a különböző harckocsi elleni nem robbanó műszaki zárok is megjelentek: a harckocsiárkok, a falak és buktatók, valamint a különböző torlaszok és betonból készült akasztók, azonban minden műszaki zártípus közül leghatásosabbnak a harckocsi elleni aknák bizonyultak.

A II. Világháború során már rendkívül nagy számban alkalmazták az európai hadszíntéren, mind a szovjet, mind a német csapatok többféle típust telepítettek. Magyarország területén a mai napig is előkerülnek a II. Világháborúból származó aknák. Egyes források szerint a Magyar Honvédség tűzszerész alakulatai közel 70 000 hektárt vizsgáltak át és mentesítettek,

⁵⁹ BÉRES Endre: *A műszaki biztosítás története I.* – Jegyzet, Bp., MH ZMKA Műszaki tanszék, 1990. – 49. o.

⁶⁰ Elektromos zárat – akkori nevén villamos akadályt – az orosz haderő már alkalmazott a japánok elleni háború során 1905-ben.

⁶¹ JÁKÓ, ref 9. – 10. o.

mely során több, mint 13 millió darab robbanótestet (aknát, bombát és tüzérségi löszert) semmisítettek meg.⁶²

A háborúban a nem robbanó műszaki záruk közül a földművek, a vízzárak, a drótzárak és a különböző torlaszok játszották a legjelentősebb szerepet, mely utóbbiakat sok esetben egymással kombinálva telepítették.

A háborút követően — felismerve a pusztító- és feltartóztató képességében rejlő előnyöket és reagálva az új aknamentesítő, átjárónyitó eszközök megjelenésére, valamint a gépesített kötelek manőverező képessége és a robbanó műszaki záruk létrehozásának lassúsága közötti különbség csökkentésének szándékára — legmarkánsabban az aknák és telepítő eszközeik technológiai fejlődése gyorsult fel: „a 60-as évek végéig elsősorban a hagyományos műszaki harcanyagok (aknák) élveztek prioritást, fejlesztésük elsősorban a fémmertesség csökkentésére, majd új, érintkezés nélküli gyújtók létrehozására irányult”.⁶³

Az egyik legnagyobb volumenű újításnak a műanyag alkalmazását tekinthetjük, amelynek anyaga megfelelően képlékeny, de ugyanakkor kemény, valamint befestésével az aknatest könnyebben álcázható. Nem rozsdásodik, jól tűri a különleges időjárási körülményeket, illetve alkalmazása következtében az aknák fémtartalma jelentősen lecsökkent, ami megnehezítette az indukciós aknakereső műszerekkel (fémkereső) történő felderíthetőségüket.

Hamarosan elterjedt az aknák egy új családja: a szórással telepíthető akna, amely a földet éréskor nem robban fel az őt ért ütés következtében. Első típusait repülőgépekről és helikopterekről juttatták a talajra, később pedig új típusú hordozó rakéták, tüzérségi löszerek lettek kifejlesztve a harcok elleni és a gyalogsági aknák számára, melyekkel nagy távolságra is lehetővé vált aknamezők létrehozása.

Egyre inkább kezdtek elterjedni az „önvédelmi mechanizmussal” — felszedés elleni, vagy elmozdítás elleni biztosítással — rendelkező aknák is. Az ilyen berendezéssel ellátott aknák már önmaguktól felrobbantak, ha valaki — legyen az egy katona vagy egy átjárónyítást végző harcokci — megpróbálta felszedni vagy elmozdítani őket a helyükről. A „miniatürizáció” következtében az aknák méretei és a bennük lévő robbanóanyag mennyisége egyre kisebb lett, az elektronikai fejlesztéseket felhasználva pedig lehetővé vált az aknagyújtók működésének időzítése, önmegsemmisítés, vagy önhatástalanítás kiváltása az előre beállított időintervallum elteltével.

A hidegháború idején a század egyik legnagyobb felfedezését, a nukleáris energiát is felhasználták az aknák hatékonyságának és pusztítókétségének növelésére: megjelent az atomakna, melyet ugyan háborús körülmények között nem próbáltak ki, de telepítésüket előkészítették és alkalmazásuk fontos szerepet játszott a kor hadászati terveiben.⁶⁴

Sokak szerint az aknák ma a „szegény hadseregek fegyverei”: olcsón előállíthatóak és könnyen legyárthatóak.⁶⁵ De ne feledkezzünk meg arról sem, hogy az aknák önállóan harcolva képesek késleltetni vagy megsemmisíteni az ellenség erőit biztonságos távolságra a saját csapatok állásaitól, valamint ezek az „olcsó fegyverek” többmillió értékű technikai eszközöket is el tudnak pusztítani! A műszaki záruk történelmi fejlődésének napjainkban is tartó hosszú útját áttekintve megállapíthatjuk, hogy a „mozgékonyaságra való törekvéssel párhuzamosan a

⁶² A magyarországi aknahelyzettel kapcsolatos információkat lásd: CSAPODY Tamás: *A gyalogsági aknák Magyarországon*. – In.: Új Honvédségi Szemle, 56. évf. 10. sz., 2002. október – 64-78. o.

⁶³ Dr. LUKÁCS László: *Idegen hadseregek műszaki zárai, műszaki záró és átjárónyitó eszközei és lehetőségei*. – Jegyzet, Bp., ZMKA Műszaki tanszék, 1992. – 3. o.

⁶⁴ Vö.: BOSCHMANN, Peter: *The Mobile Barrier — Landmine Warfare in the 1990's*. – In.: NATO's Sixteen Nation, Vol. 31 Issue 4, July 1986. – 54-55. o.

⁶⁵ Néhány gyalogsági akna a fegyverpiacon már 3 USD-ért, míg harcokci elleni akna akár 75 USD-ért is beszerezhető.

szemben álló fél mindig törekedett és a jövőben is törekedni fog olyan műszaki záruk, akadályok létesítésére, amelyeknek jelentős mozgásgátló hatása van. Így jutott el napjainkban a farkasveremtől az atomaknazárig”.⁶⁶

2.2. NAPJAINKBAN ALKALMAZOTT FŐBB MŰSZAKI ZÁRTÍPUSOK

A műszakizár-rendszer felépítésének vizsgálatát megelőzően célszerűnek tartom áttekinteni, összefoglalni és értékelni mindazon már korábban is létező és a közelmúltban kifejlesztett műszaki zártípusokat, melyek napjaink fegyveres küzdelmei során a zárrendszer elemeiként funkcionálhatnak, illetve azokat a korszerű módszereket és eljárásokat is szükségesnek tartom megvizsgálni, amelyekkel e műszaki zártípusok telepíthetők és létrehozhatók.

2.2.1. Aknák és töltetek

A 20. század második felében a korszerű összefegyvernemi harc, hadművelet dinamizmusának, a térbeli és időbeli kiterjedésének változása folytán éles ellentmondás keletkezett a csapatok gyors manőverező képessége, valamint a műszaki záruk — főleg az aknazáruk — telepítésének lassúsága között.

E tény felismerése döntően determinálta az elkövetkező évtizedek műszaki harcanyagai és aknamelező eszközei fejlesztését, modernizálását, valamint egyes nem robbanó műszaki záruk létesítési módjainak, eszközeinek reformját. A műszaki záruk családjában az aknák és a telepítő rendszereik technikai fejlesztésén volt az elmúlt évtizedekben és van napjainkban is a hangsúly. Az aknák alkalmazásának megvannak a maga előnyei és árnyoldalai, amelyek közül csak az alábbiakat emelném ki:

Előnyök:

az aknákat és aknamezőket a telepítést követően pár fős személyi állomány is megfigyelés alatt tarthatja;

a nap 24 óráján keresztül, szélsőséges időjárási körülmények és korlátozott látási viszonyok között is elműködnek és képesek a célok megsemmisítésére, harcképtelenné tételére;

nagyban befolyásolják az ellenség csapatainak morálját, harci kedvét, miközben jelentjük a saját erőnknek biztonságérzetet nyújt;

viszonylag egyszerűen telepíthetők, nemcsak műszaki katonák képesek rá;

előállításuk olcsóbb és egyszerűbb, mint sok más pusztító fegyveré.

Hátrányok:

az aknák csak egyszer képesek elműködni;

hagyományos módszerrel történő telepítésük viszonylag hosszú időt igényel;

a telepítésre fordított anyagi erőforrásokhoz és munkához képest viszonylag alacsony a célok megsemmisülési valószínűsége;

az akna stacioner fegyver, ha nem az ellenség „útjába” telepítik, nem teljesíti feladatát;

a korszerű hadviselés során sokszor nehéz koordinálni a manővereket és az aknamezőket, amelyek néha korlátozhatják a saját csapatmozgásokat;

⁶⁶ LÉKA, ref. 5. – 3. o.

a korszerűbb típusok már olyan tulajdonságokkal rendelkeznek, (precíz, érzékeny működtető mechanizmus, alacsony fémtartalom, stb.) amelyek jelentősen megnehezítik a felderítést és az aknamezők leküzdését;

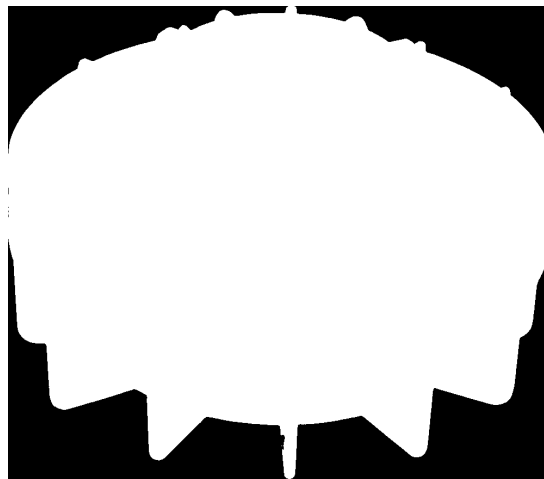
az aknák egyaránt pusztítják az ellenséget és a saját csapatokat, illetve a harc befejeztével a hadszíntéren maradt aknák a polgári lakosság körében is szedik áldozataikat.

A fejlesztési projektek mindig arra törekedtek, hogy a hátrányokat minél jobban ki lehessen küszöbölni és az aknák hatékony, gazdaságos és „precíziós” fegyverekké váljanak. A napjainkban alkalmazott aknákat az alábbiak jellemzik.

A HARCKOCSI (HARCJÁRMŰ) ELLENI AKNÁK a páncélvédett járművek futóművét, meghajtó erőforrását vagy fegyverzetét rombolják, illetve a páncélzatot átütve a kezelőszemélyzetet teszik harcképtelenné.

A *lánctalp elleni aknák* nyomásra működnek, felrobbanásuk a harckocsit, harcjárművet és kezelőszemélyzetét nem semmisíti meg, csak a futóművet megrongálva mozgásképtelenné és ezzel hadrafoghatatlanná teszi a céltárgyat. Alakjuk és méretük széles skálán mozog: a hagyományos telepítésű aknák henger vagy téglatest, míg a szórással telepíthetők általában negyed- vagy fél hasáb alakúak. Utóbbiak méretei és tömege kisebb, azonban ez nem jelenti a hatékonyság csökkenését, mivel többségében nagy hatóerejű robbanóanyaggal vannak ellátva. A gyújtószerkezet aktivizálásához közvetlen kontaktus: 200–300 kg tömeg szükséges.

A *fenék elleni aknák* általában kumulatív kiképzésű töltettel rendelkeznek, amelyet úgy alakítanak ki és méreteznek, hogy a robbanás hatása az aknától kb. fél méterre elhelyezkedő haspáncélt átüsse.⁶⁷



7. számú ábra: A Magyar Honvédségben rendszeresített teljes szélesség alatt ható harckocsi elleni töltet (HAK-1M)⁶⁸

⁶⁷ A kumulatív hatás minél teljesebb mértékű érvényesülése érdekében a fő töltet robbanása előtt egy kisebb segédtöltet ledobja a kumulatív üreg felett lévő aknafedelet és vele együtt az álcázó talajréteget, így a fő töltet robbanásakor keletkező kumulatív sugár akadálytalanul és közvetlenül fejt ki hatását a haspáncélra.

⁶⁸ Forrás: DIÓSZEGI Imre mk. alezredes felvétele.

Az átütött nyíláson a küzdőtérbe bejutó forró gázok és a megolvadt fémcseppek tüzet okoznak, a keletkező magas nyomás és a repeszdarabok pedig a kezelőszemélyzetet teszik harcképtelenné. Méreteik és tömegük hasonló a lánctalp elleni aknákéhoz.

A régebbi típusok döntőpálcás gyújtóval, míg az újabb fejlesztésű típusok már olyan érintkezés nélküli gyújtóval rendelkeznek, amely a jármű által keltett mágneses erőterváltást érzékelve működteti el az aknát. *A telepített akna a harckocsi, illetve harcjármű teljes szélessége alatt működőképes, így a lánctalp elleni aknákhöz képest kisebb mennyiség szükséges egy adott terepszakasz vagy terület aknásításához.*

Az oldal elleni aknák rendeltetése a harckocsik, harc- és gépjárművek harcképtelenné tétele az oldalpáncélzatra gyakorolt rombolóhatás segítségével.⁶⁹ Alkalmazásuk az utak mentén, bevágásokban, lakott területek utcáin, hidaknál, valamint egyéb szűk helyeken célszerű, ahol a céljárművek nem tudják kikerülni az akna „látómezejét”.

Működhetnek a kumulatív hatás elvén, amikor általában valamilyen rakétahajtással, reaktív töltettel célba jutva, mint egy páncéltörő rakéta, a céltárggyal történt kontaktust követően működik el az akna fő töltete, illetve a robbanással formált lövedék elvén (Misnay–Schardin-effektus), amikor az akna betéttányérjából a robbanás révén egy masszív, lövedék formájú alakzat alakul ki, mely nagyobb távolságról is képes átütni a páncélzatot.⁷⁰

Az oldal elleni aknák telepítése kézi erővel történik, az elműködésüket általában a céltárgy „érzékelése” váltja ki. Természetesen, ha a körülmények szükségessé teszik, megfigyelt aknaként parancs-indítással is működtethetők.



8. számú ábra: Brit oldal elleni akna telepített helyzetben (APAJAX)⁷¹

A korszerű oldal elleni aknatípusok a legfejlettebb technikai színvonalnak megfelelő érzékelő szenzorokkal vannak ellátva, melyek a járművek erőforrása által kibocsátott hő, a hang-, illetve talajrezgések alapján érzékelik a céltárgyat, míg a korábbi generációs aknák többsége a „drótszakítás” elvén jön működésbe.

⁶⁹ Az aknafajtával bővebben foglalkozik KOVÁCSZoltán: *Oldal elleni aknák* című írása. – In.: Haditechnika, XXXV. évf. 4. sz., 2001. október-december – 36-42. o.

⁷⁰ A robbanással formált lövedék működési elvét részletesen bemutatja CZAPEK Béla: *A Misnay–Schardin-effektus és a LŐTAK* című írása. – In.: Haditechnika, XX. évf. 4. sz., 1986. október-december – 2-5. o.

⁷¹ Forrás: *MINE FACTS CD-ROM*, USA Department of Defense, Washington D.C., 1995.

Ez utóbbiak még nem tudtak különbséget tenni a célok között, ezzel szemben az érzékeny szenzorok a rezgéshullámok, valamint a hő kibocsátás sajátosságai alapján képesek a cél jellegét, sőt az „intelligens”-nek titulált aknák még a cél konkrét típusát is beazonosítani.⁷²

A cél leküzdéséhez nem szükséges a közvetlen kontaktus kialakulása, akár a 100–150 m távolságra lévő járművek is pusztíthatók. A korszerű érzékelőkkel rendelkező aknák előnye, hogy a vadállatok és az emberi behatásra nem működnek el, míg a drótszakadásra reagáló aknatípusok nem tesznek különbséget a működtető között. Egyes aknatípusok esetében az érzékelő és működtető rendszer opciós beállítása is lehetséges, meghatározva, hogy csak lánctalpas vagy kerekes eszköz érzékelésekor lépjen működésbe az akna, illetve egy konvoj elhaladásakor csak pl. a harmadik érzékelt járművet semmisítse meg a menetoszlopban.

A tető (torony) elleni aknák az elmúlt évtizedek fejlesztőmunkájának eredményei. Az oldal elleni aknákhöz hasonlóan különböző (akusztikai-, rezgés-, infravörös, stb.) érzékeny szenzorokkal vannak ellátva, amelyek lehetővé teszik, hogy a potenciális célokat már 500–600 méter távolságról érzékeljék, majd a céltárgyat 70–100 méter távolságra az aknától pusztítsák vagy harcképtelenné tegyék.

Általában parancsindítással is működésbe hozhatóak, illetve a távvezérlő berendezés segítségével ki/be kapcsolhatóak, ami lehetővé teszi, hogy a saját csapatok átjárók létesítése nélkül is biztonságosan áthaladhassanak az aknásított területen, terepszakaszon. A segédöltet által kilőtt harci részegység nagy hatóerejű robbanóanyagot tartalmaz, amelyből az infra érzékelő által történő célravezetést követően kialakul a jármű páncélzatát átütő robbanással formált lövedék. A tető (torony) elleni aknák mindegyike „területvédő”, az elműködéshez nem szükséges a közvetlen érintkezés a céltárggyal, a célok megsemmisítési valószínűsége pedig közel 100%-os.



9. számú ábra: Torony elleni akna telepített helyzetben (M93 HORNET)⁷³

A legújabb fejlesztések eredményeként — pl. az amerikai M93 Hornet típusnál — már nemcsak az aknákat lehet távvezérléssel működtetni, hanem a kommunikációs csatornán az is közölhet adatokat az állapotáról, a felderített célok jellegéről, helyzetéről, haladási irányáról

⁷² Bővebben lásd: HARRIS, Michael R.: *Tactical employment of the shoulder-fired rocket.* – In.: *Infantry*, Vol. 86, Issue 6, Nov/Dec 1996, Fort Benning, 1996. – 32. o.

⁷³ Forrás: <http://www.fas.org/man/dod-101/sys/land/m93.htm> portál, 2003. 01. 20.

és sebességéről. Folyamatban vannak a kísérletek egy GPS helymeghatározó berendezés beépítésére, amellyel minden egyes akna földrajzi helyzetét pontosan be lehet határolni és a digitális térképeken, a számítógépes adatbázisban tárolni.

A fejlesztési tervek között szerepel olyan finomságú hangérzékelővel történő ellátás is, amely már képes lenne konkrétan tipizálni a célokat és pontos típus-adatokat továbbítani róluk.⁷⁴ Ezekkel a képességekkel felruházva az akna már nemcsak műszaki, hanem egyfajta felderítő eszközként is funkcionálhat a harcmezőn.

Az aknák másik nagy csoportját a GYALOGSÁG ELLENI AKNÁK alkotják, melyek alaprendeltetése az ellenség élőerejének pusztítása vagy harcképtelenné tétele, hatásukat pedig kétféleképpen fejtik ki: a robbanás hatóerejével vagy pedig repeszhatással.

A nyomásra működő taposóakna a ránehezülő 5–10 kg nagyságú tömeg hatására működik el, súlyos vagy halálos sérülést okozva az aktiváló személynek. A taposóaknák többsége általában hengeres alakú, átmérőjük 6–15 cm, magasságuk 5–10 cm között változik.

Telepíthetők a föld felszíne fölé vagy kis mélységben a felszín alá. A szórással telepített aknák változatos (fél-, negyedhenger, szabálytalan forma) alakúak, a robbanóanyaguk tömege pár tíz gramm. Az akna elműködésekor a robbanás ereje az aknatest szilánkjait és a talajdarabkákat is az aktiváló személy testébe (lábába) juttatja, súlyosbítva ezzel az okozott sérülést. Az elmúlt évtizedekben gyártott taposóaknák szinte kivétel nélkül műanyag aknatesttel és minimális mennyiségű fémtartalommal rendelkeznek, ami jelentősen megnehezíti detektálásukat és a repeszsilánkok röntgennel történő kimutatását.

A körkörös hatású repeszaknák ezzel szemben már nemcsak az aktiváló személyt, hanem a repeszek hatótávolságán belül tartózkodókat is képesek harcképtelenné tenni. Általában bordázott fém aknatesttel rendelkeznek, amely a robbanás hatóereje következtében szétszakad. Leggyakrabban a felszín felett 15–20 cm-re helyezkednek el facövekeken. A kifeszített botlódrotokra gyakorolt húzóerő hatására az akna felrobban és a repeszek az aknától körkörös repülnek szét, 20–25 m távolságig halálos sérülést okozva.

A körkörös hatású aknák speciális fajtája az *ugró repeszakna*, mely általában a föld felszíne alá van telepítve úgy, hogy csak a gyújtószerkezet teteje van a felszín felett. A gyújtó működhet botlódrotokkal, amelyek akár 30 m-re is lehetnek az aknától, illetve nyomóerő hatására is. A nyomó- vagy húzóerő hatására egy kis robbanóanyag töltet kivetíti az aknatestet fel a levegőbe, ahol az akna kb. 0,5–1 méteres magasságban működik el. A keletkezett repeszek körkörös módon akár 100 m távolságra is szóródnak, 35–40 méter távolságig halálos sérülést okozva.

Az irányított hatású repeszakna a repeszaknák speciális fajtája, melynek működése során a repeszek nem az aknatestből keletkeznek, hanem a robbanóanyag elé elhelyezett gömb vagy henger alakú acéldarabkák szolgálnak e célra. A repeszek sem körkörös szóródnak szét, hanem csak az előre beállított irányban (sávban) és az aknában elhelyezett robbanóanyag mennyiségének függvényében meghatározott távolságra pusztítanak: az aknától 50–100, de akár 200 méter távolságra is képesek halálos vagy súlyos sérülést okozni.

A talaj felszíne fölött vannak telepítve és botlódrottal vagy parancsindítással hozhatók működésbe. A kisebb aknák egy íves téglatestre hasonlítanak (MON-50, M18A1), míg a nagyobbak hengeres kialakításúak, több robbanóanyagot és nagyobb repeszeket tartalmaznak (MON-100 és MON-200), melyek a páncélvédettség nélküli vagy a könnyű páncélozott járműveket is harcképtelenné tudják tenni.

⁷⁴ Az aknával bővebben foglalkozik KOVÁCSZoltán: *M93 Hornet – az intelligens akna* című írása. – In.: Hadi-technika, XXXVI. évf. 3. sz., 2002. július-szeptember – 26-29. o.



10. számú ábra: Fatörzsre telepített irányított hatású repesztöltet (IHR-60)⁷⁵

A DESZANT ELLENI AKNÁK rendeltetése a deszant műveletekben résztvevő technikai eszközök és élőerő harcképtelenné tétele, a partraszállás, a vízből történő kihajtás akadályozása. A „szárazföldi aknák” többsége a vízi, illetve vízparti telepítésre csak megfelelő előkészítést követően használható: pl. a vízbe történő telepítéskor speciális védőburkolat vagy szigetelés alkalmazása szükséges.

Az eredetileg is vízbe történő telepítésre kifejlesztett aknák nem igényelnek ilyen jellegű rendszabályokat, mivel az aknatest, illetve a gyújtó konstrukciója úgy van kialakítva, hogy a nedvesség nem képes befolyásolni az akna működőképességét.



11. számú ábra: Partközelen telepíthető deszant elleni akna⁷⁶

⁷⁵ Forrás: PETES János nyá. alezredes felvétele. Készült: Táborfalva, 2002. 09. 17.

⁷⁶ Forrás: *MINE FACTS CD-ROM*, USA Department of Defense, Washington D.C., 1995.

A deszant elleni aknák telepíthetők a parthoz közeli sekélyebb vízbe a meder talajára helyezve, illetve a parttól távolabb lehorgonyozva. Általában érintkezésre vagy mágneses erő-térváltozásra működő gyújtóval vannak szerelve.

Napjainkban a manőverek felgyorsulása, a mobilizálható és gyorsan reagáló erők iránti igény megköveteli, hogy a csapatok a lehető leggyorsabban — főleg légi úton — szállíthatók legyenek az alkalmazás körzetébe. E feladat részben a szárazföldi haderőnem és a légierő helikoptereire hárul. A légi szállítás akadályozására hivatottak a HELIKOPTER ELLENI AKNÁK, melyek jelenléte arra kényszerítheti a pilótákat, hogy nagyobb magasságban hajtsák végre a repülést, így azonban a légvédelmi fegyverek céltáblái lesznek.

A helikopter elleni aknák *megnehezíthetik a légideszant műveleteket is, illetve a kis magasságban cél után kutató harci helikopterekre is veszélyt jelenthetnek.* Hatékonyan alkalmazhatók az állandó vagy ideiglenes repülőterek fel- és leszállópályái közelében is, ahol a légi eszközök kis sebességgel és alacsonyan repülnek. A nagy érzékenységű akusztikai szenzorok akár kilométeres távolságban is képesek észlelni a levegőben tartózkodó helikoptert, majd egy infra érzékelő által elvégzett irány- és távolság pontosítást követően az akna kilőtt harci része megsemmisíti a 150–250 méter magasságban repülő célt, amennyiben annak sebessége nem haladja meg a 400 km/h-t.

Az elmúlt évek fejlesztései már azt is lehetővé teszik, hogy *nemcsak kézi erővel, hanem gépjárműről, illetve légi eszközről is telepíteni lehet ezt az aknafajtát.*



12. számú ábra: Orosz helikopter elleni akna telepített helyzetben (TEMP)⁷⁷

2.2.2. Nem robbanó műszaki záruk

Az aknák után vizsgáljuk meg a nem robbanó műszaki záruk azon főbb típusait, melyek a műszakizár-rendszer fontos elemeiként funkcionálhatnak. E záruk döntő többsége közvetlen pusztítóhatással nem rendelkezik ugyan, azonban a robbanó műszaki zárukkal és a megszervezett tűzrendszerrel összhangban telepítve leküzdésük során az ellenség súlyos személyi-, technikai- és idővesztéseket szenvedhet el.

⁷⁷ Forrás: <http://www.aha.ru/~leokon/images/mine201.jpg> portál, 2002. 11. 20.

A FÖLDMŰ-ZÁRAK a terep domborzatával összhangban tervezett és kialakított olyan földépítmények, földmunkák eredményei, amelyek a technikai eszközök terepjáró képességét (lásd: 13. számú táblázat) meghaladó formációik folytán korlátozzák azok mozgását, manővereit. *E kategóriába sorolható a harckocsiárok, a harckocsifal, harckocsibuktató, a puhasáv, a talajakadály és a tölcsérzár.*

Harckocsiárok kialakítására általában sík vagy enyhe lejtésű terepen kerül sor, ahol a talaj viszonylag könnyen megmunkálható. Az árkok lehetnek trapéz vagy háromszög keresztmetszetűek: utóbbi tulajdonképpen az első munkautem után félbehagyott trapézárak, amit főleg akkor alkalmazunk, ha nincs elég idő a trapéz keresztmetszet kialakítására. Az árok két oldalán a kitermelt földmennyiségből töltést, mellvédet képezve az akadályozó hatás fokozható, a jármű személyzetének az árok paramétereinek időbeni felmérése megnehezíthető.

A harckocsi nem képes leküzdeni az olyan árkot, amelynek szélessége — megfelelő mélység esetén — egyenlő a harckocsi hosszának felével, vagy annál nagyobb. Éppen ezért lényeges, hogy az árok mélysége haladja meg a járművek lépcsőmászó képességének értékét, míg az oldalfalainak meredeksége legyen nagyobb, mint a lejtőmászó képesség!

Típus	Árokáthidaló képesség (m)	Lépcsőmászó képesség (m)	Leküzdhető emelkedő (%)	Gázlóképesség (m)
M1 ABRAMS	2,74	1,24	60	1,22 (1,98)
M-60	2,59	0,91	60	1,22 (2,40)
M-48	2,59	0,91	60	1,22 (2,44)
LEOPÁRD-1, -2	3,00	1,15	60	1,00 (2,27)
AMX-30	2,90	0,93	60	1,30 (2,27)
CENTURION	3,36	0,91	60	1,45 (2,74)
CHIEFTAIN MK-5	3,15	0,91	60	1,06
CHALLENGER	2,80	0,90	58	1,07
T-80	2,90	0,90	60	1,40 (5,50)
T-72	2,70	0,85	60	1,40 (5,50)
T-55	2,70	0,80	60	1,27 (5,50)
BMP-2	2,50	0,70	60	úszóképes
BMP-1	2,20	0,80	60	úszóképes
BRDM-2	1,25	0,40	60	úszóképes
BTR-80	2,00	0,50	60	úszóképes

13. számú táblázat: Egyes harckocsik és harcjárművek terepjáróképesség mutatói⁷⁸

⁷⁸ Forrás: MORIN, Roger – COBB, Ty: *Breaching fortified positions and obstacles*. – In.: Armor, Fort Knox, Vol. 108 Issue 3, 1999. – 16. o. Szerkesztette: KOVÁCS Zoltán mk. százados. A gázlóképességet tartalmazó oszlopban zárójelben lévő értékek légzőcső alkalmazása esetén érvényesek.

Az árok nagy sebességgel történő leküzdésének megakadályozása érdekében a harckocsikat le kell lassítani. Ilyen célt szolgálhatnak például az árok előtt vágott kis mélységű csatornák, de az egy vagy több sorban lefektetett farönkök is.

Az olyan emelkedőkön és lejtőkön, amelyek a harckocsik feltartóztatására nem eléggé meredek, földmunkával meg kell növelni a rézsűk szögét és harckocsifal, harckocsibuktató létesíthető. *Harckocsifalat* az ellenség felé lejtő oldalakon, tehát az ellenség számára emelkedő terepszakaszokon építjük, amelynek lejtőszöge 20–40° közötti, vagy több. A katonai járművek többsége ideális körülmények között 60 %-os emelkedőt képes leküzdeni, amelyet harci körülmények között nehéz teljesíteni. *A gyakorlatban a harckocsik 45 %-os, a kerekes járművek 30 %-os rézsűn képesek manőverezni.* A zártípusok létrehozáshoz felhasználhatók a természetben meglévő meredek, szakadékos folyópartok, de lehetnek megfelelően megerősített és kiépített, az ellenség támadási irányára merőleges partfalak vagy támfalak is.

A harckocsibuktató a keresztmetszetet tekintve hasonló a harckocsifalhoz, de nem az ellenség felé lejtő, hanem az emelkedő terepen létesítjük. Rendeltetése, hogy a harckocsi lefelé haladás közben a meredek falon lebillenjen, felboruljon. Éppen ezért a falat 3–4 m magasra, sőt néha magasabbra kell építeni, amely magasság a könnyen omló, laza talajok esetén csak külön támfal építésével, a rézsű burkolásával hozható létre. *Nehéz észrevehetősége miatt nagyobb veszélyt jelent a lejtőn mozgó harckocsikra, mint az árkok, vagy falak. A buktatók a terep lejtése következtében könnyen tűz alatt tarthatók, az ellenség fedezékként nem tudja felhasználni.*

A fenti műszaki zártípusok létrehozása jelentős mennyiségű talaj megmozgatását, kitermelését és oldalirányú szállítását igényli, a kiépítésre elsősorban olyan helyeken kerülhet sor, ahol a helyi adottságok, különösen a terepfelszín alakulása már eleve nem igényel számottevő mennyiségű munkát.

A *puhasáv* talajművelő eszközökkel felszántott, földmunkagépekkel vagy robbantással fellazított felső talajréteg, amely a harcjárművek mozgását, manővereit gátolja vagy megállítja. Legegyszerűbb létrehozási módja a nagyteljesítményű traktorokkal vontatott mélyszántó ekékkel történő talajlazítás. *Az így kialakított egyenetlen, hepehupás talajfelület már önmagában is jelentősen lassítja és akadályozza a mozgást, azonban ha esőt kap vagy megöntözzük, az akadályozó hatás fokozottan fog érvényesülni.* A harctevékenység előkészítése időszakában a kialakításába (szántás, talajmarás) és az öntözésbe az „ellenséges ellenhatáson kívül végrehajtott munkálatoknál törekedni kell a rendelkezésre álló polgári munkaerők minél intenzívebb felhasználására”.⁷⁹

A *talajakadály* több, meghatározott távkozra egymással párhuzamosan haladó árokból áll, ahol az árkok tengelyvonala meghatározott távolságok után éles szögben megváltozik, „fűrészfog” jelleget ölt. Az árkokat árokászó géppel és robbantással is létre lehet hozni, a kitermelt földet az árkok közti területre kell elhelyezni. Minél mélyebbek az árkok, annál magasabb lesz a térközökbe kitermelt földből képzett laza talajdepónia, azaz az árkok mélyítésével növekszik az akadályok hatásfoka, nehezebbé válik leküzdése. Az akadály lendületet megtörő hatása abban áll, hogy *a rendszerben álló eszközökkel leküzdése csak nagy erőfeszítések árán megoldható, roham- és kísérohídadokkal való áthidalása körülményes és időigényes, robbantással átjárót létesíteni rajta pedig gyakorlatilag lehetetlen.*

Kiépített talajakadály leküzdését a KLKF csobánkai gyakorlóterén kísérelték meg, ahol „a vizsgálathoz T-55 harckocsikat alkalmaztak, a harckocsivezetők pedig tetszőleges szögben és sebességgel hajthattak rá a kiépített árokrendszerre. A legképzettebb vezető is csak kb. 10

⁷⁹ SCHMOLL Endre: *Haditechnikai alapismeretek II. kötet.* – Bp., Szerzői kiadás, 1930. – 126. o.

méter mélységben volt képes az akadályba behatolni, a rendszer teljes mélységét (40–50 méter a célszerű) pedig egyetlen harckocsi sem tudta leküzdeni”.⁸⁰

A *tölcserzár* gyorsan létrehozható, több, általában robbantással kialakított kráterből áll, melyek több sorban, sakktáblaszerűen helyezkednek el.⁸¹ A zártípus különösen hatékonyan alkalmazható olyan terepen, vagy útszakaszon, ahol a megkerülés lehetetlen (pl. bevágások, szorosok). A tölcserék kialakítása minimális előkészítést igényel, a munkálatok időtartama és mértéke valójában csak a robbanóanyag töltetek számára kialakítandó kamráktól függ. *A ki-robbantott tölcserék egymástól való távolságának és átmérőjének olyannak kell lennie, hogy az ellenség harcjárművei terepjáró képességét meghaladják, azokat se leküzdeni, sem pedig áthidalni ne lehessen.*

A TORLASZOK főként a járművek mozgásának terelésére vagy pedig megállítására szolgálnak. Megfelelő kialakításuk esetén a lánctalpas és a kerekes járművek nem képesek rajtuk keresztülhatolni, mert:

a magasságuk meghaladja a járművek hasmagasságát és/vagy lépcsőmászó képességét;

a nagy tömegük, vagy rögzítettségük következtében a járművek nem képesek maguk előtt „eltolni”;

olyan terhelhetőséggel rendelkeznek, hogy a rájuk felfutó járművek „felülnek” és mozgásképtelenné válnak.

Ahhoz, hogy egy járművet torlasszal megállítsunk, nem kell mindhárom feltételnek együttesen teljesülnie, „elegendő, ha pl. a zárelem magassága meghaladja a jármű hasmagasságát és olyan a terhelhetősége, hogy a rá felfutó jármű súlyának 50%-át képes megtartani”.⁸² *A torlaszok lehetnek szükséganyagokból a helyszínen elkészítettek, illetve előre legyártott és készletezett zárelemek.*

Szükséganyagokból a helyszínen elkészíthetők többek között a döntött fatorlaszok, az épített torlaszok (akasztók, máglyák, gátak), a körtorlaszok. Az ilyen jellegű torlaszok kialakításához minden eszköz felhasználható, pl. az összekapcsolt járművek, roncsok, egyéb már hadrafoghatatlan felszerelések. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy szükség esetén torlaszként hatékonyan alkalmazhatók még a 200 literes, kövekkel megtöltött fémhordók vagy egymásra helyezett gumiabroncsok, illetve a homokzsákokból kialakított bástyák is.

Az előre legyártott torlaszok olyan zárelemek, amelyek legyártása az alkalmazás közvetlen helyszínén általában nem oldható meg, illetve a legyártás idő- és eszközigényes feladat. Ilyenek lehetnek a *fészekbe illeszthető acélszelvények, a fémsüindiszno elemek, a vasbeton akasztók és a betontetraéderek.*

A zárelemek elhelyezése a lezárandó terepszakaszon sakktáblaszerűen, két vagy több sorban történik. Közös jellemzőjük, hogy tömegük miatt a szállítás és mozgatás nehézkes, azonban a telepítésük gyorsan megvalósítható.

A VÍZZÁRAK a terep víz által megnövelt akadályozó hatása folytán képesek az ellenséget pusztítani vagy a tevékenységét akadályozni. *A vízzárok sajátossága, hogy létesítésük olyan*

⁸⁰ ERDŐS József – WANCZEL Gábor: *Talajakadályok alkalmazása a védelem szilárdságának növelése érdekében.* – In.: Műszaki Katonai Közlöny, Bp., VI. évf. 2. sz., 1996. – 12. o.

⁸¹ MACZONKA Mátyás: *Új típusú nem robbanó műszaki zár létesítésének lehetősége a védelmi harc előkészítése és megvívása során.* – In.: Hallgatói Közlemények 1993/40. szám – 71-81. o. alapján.

⁸² DIÓSZEGI Imre – VÉGHÉLYI Tibor: *Műszaki tanulmány a páncélozott harcjárművek mozgását akadályozó, nem robbanó műszaki záróeszközökről és zárrendszerekről. Tanulmány* – Bp., MH HTI, 1992. – 25. o.

feltételektől függ, mint a kellő vízmennyiség, megfelelő domborzati (terep) viszonyok, alkalmas talajszerkezet megléte. Általánosan elmondható, hogy „egyik legfontosabb tulajdonságuk a helyhez kötöttség, bárhol nem alkalmazhatók, hatásuk viszont előre kiszámítható”.⁸³ A vízzárak közé soroljuk az aktív- és passzív elárasztást, valamint az elmocsarasítást.

Az aktív elárasztásnál a hirtelen lezúduló nagy tömegű vízből kialakuló árhullám a közvetlen veszteségokozásra is alkalmas, pusztítva az ellenség erőit, az általa éppen igénybevett hidakat, egyéb műtárgyakat. Létrehozására főleg gát- vagy műtárgyrobantással kerül sor. A passzív elárasztás a vízfolyás szélességének és mélységének hosszabb ideig tartó megnövelésével fokozza az akadályozó hatást, nehezíti a vízfolyás leküzdését. A vízfolyás útját elzárva, főleg a zsilipek lezárásával hozható létre, azonban kialakítása, a vízzel való feltöltődés rendkívül időigényes is lehet.

Az elmocsarasítás a laza szerkezetű, könnyen felázó talajú területeken alkalmazható, melyek vízzel átítatódva ingoványos, süllyedős állagúvá válnak. Alapvetően kétféle módszerrel hozható létre: vízráengedéssel, valamint a talajvíz szintjének megemelésével. Létrehozásához jól felhasználhatók a művelt területek, kiszáradt mocsarak, rizsföldek és a löszös talajok. Kialakítását jelentősen megkönnyítheti, illetve leküzdését megnehezítheti, ha saktáblaszerűen tölcseket robbantanak ki vagy munkagéppel árkokat, gödröket ásna, illetve felszántják a területet. Az elmocsarasított terepszakaszok akkor képeznek valóban nehezen leküzdhető akadályt, amennyiben legalább fél méteres mélységben hígul fel a felső talajréteg, amely még a víztelenítést követően is sokáig járhatatlan marad.

Előnyeként említhető, hogy „paraméterei (határai, mélysége, talaja) nehezen felderíthetők, rendkívül életképesek, leküzdésük csak nagy idővesztéssel és munkaráfordítással lehetséges; hátrányuk viszont, hogy kialakításuk időigényes, aránylag hosszú, néhány napot, kivételes esetekben hetet is kitehet”.⁸⁴

A JELZŐ ZÁRAK nem a manőverek és a tevékenység közvetlen akadályozására, hanem annak jelzésére, felfedésére szolgálnak. *A jelzőeszközök két alapvető csoportra tagolhatók: lehetnek egyedi- és rendszerben működő eszközök.*⁸⁵

Az *egyedi eszközök* főbb jellemzői közé a kis méret, néhány egyszerű érzékelő, gyors telepíthetőség tartozik. A működésüket tekintve lehetnek mechanikus, elektromos vagy elektronikus működtetésűek. A működtető szerkezete által kiváltott figyelmeztető jelzés lehet:

hang (csengő, sziréna, pirotechnikai hangjelző);

füst (pirotechnikai porszóró, köd- és füstképző eszköz);

fény (lámpa, színes pirotechnikai elegyek különböző időtartamú égése a földfelszínen vagy — kilövő töltet alkalmazása esetén — a levegőben, eltérő magasságban);

ezek kombinációja.

A leggyakrabban előforduló egyedi eszköz a jelzőakna vagy jelzőtöltet, amely széles körben elterjedt, olcsó, gyorsan és tömegesen telepíthető, visszatelepíthető, nehezen felderíthető.

A *rendszerben működő eszközök* közé sorolhatjuk az olyan jelzőeszközöket, amelyek elemei önállóan nem képesek üzemelni, illetve egyedi üzemeltetésük nem gazdaságos. Az ilyen eszközök fő jellemzői az érzékeny szenzorok (szeizmikus, mágneses, infravörös), vala-

⁸³ BODROGI László: *Vízzárak a műszaki záruk rendszerében.* – In.: Honvédelem, XXXV. évf., 1984/8. szám – 36. o.

⁸⁴ BODROGI László: *Az elmocsarasítás mint vizizár és létrehozásának alapjai.* – In.: Honvédelem, XXXVI. évf., 1985/1. szám – 36. o.

⁸⁵ VÉGHÉLYI Tibor: *Műszaki tanulmány a jelzőaknáról.* – Bp., MH HTI, 1994. alapján bemutatott felosztás.

mint olyan központi vezérlő és érzékelő egység, amelyhez rádióon vagy vezetékes úton fut be a riasztás jelzése (pl. határvédelmi jelzőrendszer).

A mechanikus működtetésű rendszereket olyan jelzőeszközök alkotják, amelyek az érzékelői által adott jelzést nem képesek nagyobb távolságra továbbítani és a jelzőhálózatot az egyes jelzőeszközök érzékelő szálai alkotják, melyek a jelzőeszközhöz továbbítják a mechanikai jelet (pl. elmozdulás, erőbehatás). A rendszer hátránya, hogy rendkívül nagy a „vakriasztás” lehetősége. A feszített botlódrótos rendszer esetében az időjárás (erős szél, letört faág, stb.) és a nagyobb testű állatok is könnyedén elműködtethetik a jelzőeszközöket.



14. számú ábra: A Magyar Honvédségben rendszeresített jelzőeszköz (FLITTER)⁸⁶

Az elektromos és elektronikus működtetésű rendszerek esetében az érzékelők általi jelzés nagyobb távolságra is továbbítható vezetékes vagy rádió hálózaton keresztül. Az ilyen rendszerek érzékelői általában TV vagy hőkamerák, infraszenzorok, illetve földfelszín alá telepített, nyomásra működő érzékelők. Előnyei közé tartozik, hogy pontosabb és megbízhatóbb, mint a mechanikus rendszerek, de a költségkihatásai jelentősen meghaladják azokat.

A kombinált jelzőrendszerek egyszerűbb mechanikus és elektromos, elektronikus működési alapelvű jelzőeszközök kombinációjaként hozhatók létre. A rendszer elemei önállóan is alkalmazhatóak, ezáltal rendkívül széles döntési lehetőséget nyújtanak az alkalmazó számára az objektum, terület vagy terepszakasz jellegének megfelelő és ahhoz legjobban illeszkedő rendszer létrehozására, valamint a „vakriasztás” lehetősége is minimálisra csökkenthető az érzékelők kombinációjával.

A DRÓTZÁRAK — melyek lehetnek helyhez kötöttek, vagy pedig hordozhatóak — képezik az élőerő elleni nem robbanó műszaki záruk egyik leggyakrabban alkalmazott csoportját.⁸⁷ A helyhez kötött drótzáruk egy meghatározott helyre, terepszakaszra hosszabb időtartamra kerülnek telepítésre, ott fejtik ki akadályozó hatásukat. Ide sorolhatjuk a különböző drótkerítéseket (melyek lehetnek egy vagy többsorosak), valamint buktató dróthálókat.

A hordozható (mobil) záruk közé tartoznak a dróthengerek (pl. GYODA), illetve dróthálólok, melyek a műveletek folyamán többször áthelyezhetők, könnyen mobilizálhatók. Elké-

⁸⁶ Forrás: PETES János nyá. alezredes felvétele. Készült: Táborfalva, 2002. 09. 17.

⁸⁷ Részletesen foglalkozik e zárfajttal KOVÁCS Zoltán: *Gondolatok a drótzárukról* című írása. – In.: Műszaki Katonai Közlöny, Bp., XI. évf., 2001/3-4. sz. – 41-55. o.

szíthetők előzetesen, vagy pedig az alkalmazás helyszínén. Kiválóan alkalmazhatóak a kívánt területek, utak, objektumok gyors és megbízható lezárására, őrzés-védelmére.

A felhasznált drót tulajdonságai alapvetően meghatározzák, hogy milyen zárelem hozható létre belőle és mi ellen alkalmazható. Az élőerő elleni felhasználásra tervezett drótfajták közepes szakítószilárdsággal és kisebb drótvastagsággal rendelkeznek, míg a járművek elleni drótok szakítószilárdsága és vastagsága jóval nagyobb.

Kivételként említhető az orosz MZP típus, amely „sűrűn tekerceselt, nagy szakítószilárdságú, de vékony acéldrótból álló dróthenger, azonban dróthálóként a talaj felszínén rendszeresen szétterítve még a harcokocsik görgőire, lánctalpaira és meghajtó kerekeire is rátekeredik olyannyira, hogy sok drót „felszedése” esetén akkora súrlódást okoz, hogy a jármű mozgását jelentősen akadályozza, különösen, ha csak az egyik lánctalpat fogja meg”.⁸⁸ Az egyes drótzár-típusokat általában kombináltan, egymást kiegészítve, erősítve alkalmazzuk (pl. drótkerítés a tetején dróthengerrel). *A kialakításuktól, elhelyezésük módjától függően a drótzárak az alábbi kategóriák köré csoportosíthatóak: (buktató) drótháló, drótkerítés, dróthenger.*

A buktató dróthálók főleg a gyalogos élőerő mozgásának akadályozására szolgálnak azért, hogy az éppen rohamot végrehajtó vagy futólépésben haladó katonák lábaira tekerednek, illetve a drót tüskéi, vágóélei pedig a ruházatba, felszerelésbe akadnak. A sima vagy tüskés drótok közvetlenül a talaj felszínén, vagy pedig saktáblaszerűen a talajba vert rövid cövek tetejéhez rögzítve helyezhetők el. Előnyei közé tartozik, hogy gyorsan létrehozható, nem igényel speciális telepítő eszközöket, valamint a megfelelően dús, füves aljnövényzet rendkívül jól képes álcázni. Hátránya viszont, hogy a járművek ellen nem hatékony, ezért harcjárműre szállva a gyalogság is képes leküzdeni.

A drótkerítéseket a talajba beásott oszlopok, vagy pedig a természetben már meglévő, rögzítő elemnek felhasználható oszlopszerű (pl. fatörzsek) tárgyak közé kifeszített drótszálak vagy dróthálók alkotják. Speciális esetekben (pl. egy objektum védelme során) bármilyen épület, építmény vagy egyéb tárgy felhasználható a drót rögzítésére, horgonyzására.

A kerítés lehet egysoros vagy több sorból álló, attól függően, hogy milyen céllal kerülnek létrehozásra és mekkora késleltető, lassító hatást várunk el. A magasságukat tekintve is széles skálán mozognak, de leggyakrabban 1,8–4,0 m közti értéktartományba tartoznak. Előnyük, hogy leküzdésük időigényes folyamat (főleg a többsoros kerítés), megbízható akadályt képez a gyalogos személyekkel szemben. Hátrányként kell figyelembe venni a kialakításához szükséges idő-, munkaerő- és anyagszükségletet.

*A dróthengerek egyaránt hatékonyan alkalmazhatóak a személyek és a járművek ellen, függően a felhasznált drót vastagságától, minőségétől.*⁸⁹ Kialakításukat tekintve egyik fő ismérvük, hogy valamilyen „tüskésített” szűrő, vágó éllel ellátott dróthuzalból készülnek. A dróthengerek képezik a leggyakrabban alkalmazott drótzár-típust, felhasználási lehetőségük rendkívül széleskörű. Különböző méretben alkalmazhatók, mind az átmérőjüket, mind a hosszukat tekintve. Lehetnek egy- vagy többsoros formában, egy- vagy többemeletes kialakításban, önálló zárelemként vagy pedig más műszaki zártípusok megerősítésére.

⁸⁸ LUKÁCS, ref. 51. – 25. o.

⁸⁹ Amennyiben a telepítésük a talajfelszínre történik, a henger két végét széjjelhúzva, a névleges tekerescsátmérőnél 10–15% -kal kisebb átmérőjű dróthengert kapunk, amelyet célszerű legalább négy ponton — a két végén és a középső harmadokban — rögzíteni, megakadályozva ezzel egyrészt a drót „elhúzását”, valamint az átvágás esetén jelentkező „összeugrást”, ami akár 75%-ára is csökkentheti az eredeti hosszúságot. A rendelkezésre álló anyag-idő függvényében célszerű továbbá a hengerek közbülső merevítése is a megfelelő hosszúságú fa- vagy fémcövek segítségével, amellyel megakadályozhatjuk, hogy a henger „lenyomható” és ezáltal könnyebben leküzdhető legyen.

Az ELEKTROMOS ZÁRAKAT egyes külföldi haderők ma is alkalmazzák, mi azonban *nem rendelkezünk ezzel a zárfajtával*. Az egykori Magyar Néphadseregben az ún. nagyfeszültségű szerelvény (NAFESZ) sokáig állt rendszerben,⁹⁰ de az elektromos záruk létrehozásának módját, a telepítés menetét a kiképzés folyamán napjainkban már nem is oktatjuk!

Az elektromos záruk viszonylag egyszerűen létrehozhatók olyan fémkerítések, dróthálók felhasználásával, melyek az elektromos áramot jól képesek vezetni. Ha valamely fontos, kiemelkedő katonai jelentőségű objektum, épület vagy terület őrzés-védelmét kell megszervezni és műszaki zárral biztosítani, hasznos lehet az elektromos záruk alkalmazása.

Példaként említhető az orosz EZM elektromos zár, amelynek két típusát fejlesztették ki: a mobilt és a stacionert (EZM–SZ).⁹¹ Az előbbi 24 V-os akkumulátorról, míg az utóbbi akkumulátorról és hálózatról egyaránt működtethető. A készlet 1500–25000 V feszültségtartományban működik. Három fokozat választható ki: pusztító, feltartóztató, készenléti. Akkumulátorról üzemeltetve, egy feltöltéssel pusztító fokozaton mindkét készlet 24 óra, feltartóztató fokozaton az EZM 100 óra, az EZM–SZ 90 óra időintervallumban működőképes.

Feltartóztató fokozatban a műszaki zárhoz érő behatoló, támadó súlyos, de nem halálos áramütést kap. Készenléti üzemmódba állítva, amennyiben más jelzőrendszerrel kombinálják, az elektromos zár elé kihelyezett jelzőműszer automatikusan bekapcsolja az előre beállított fokozatnak megfelelő feszültségértéket, ha behatolást észlel.

2.3. A MŰSZAKI ZÁRAK LÉTREHOZÁSÁNAK KORSZERŰ ESZKÖZEI, MÓDSZEREI

A műszaki záruk telepítésének és létrehozásának módszerei is igyekeztek lépést tartani a korszerű hadviselés követelményeivel. A kézzel történő aknatelepítés és a nem robbanó műszaki záruk pusztán kézi erővel történő létesítése ma már nem felel meg e követelményeknek.

2.3.1. Aknatelepítő eszközök és rendszerek

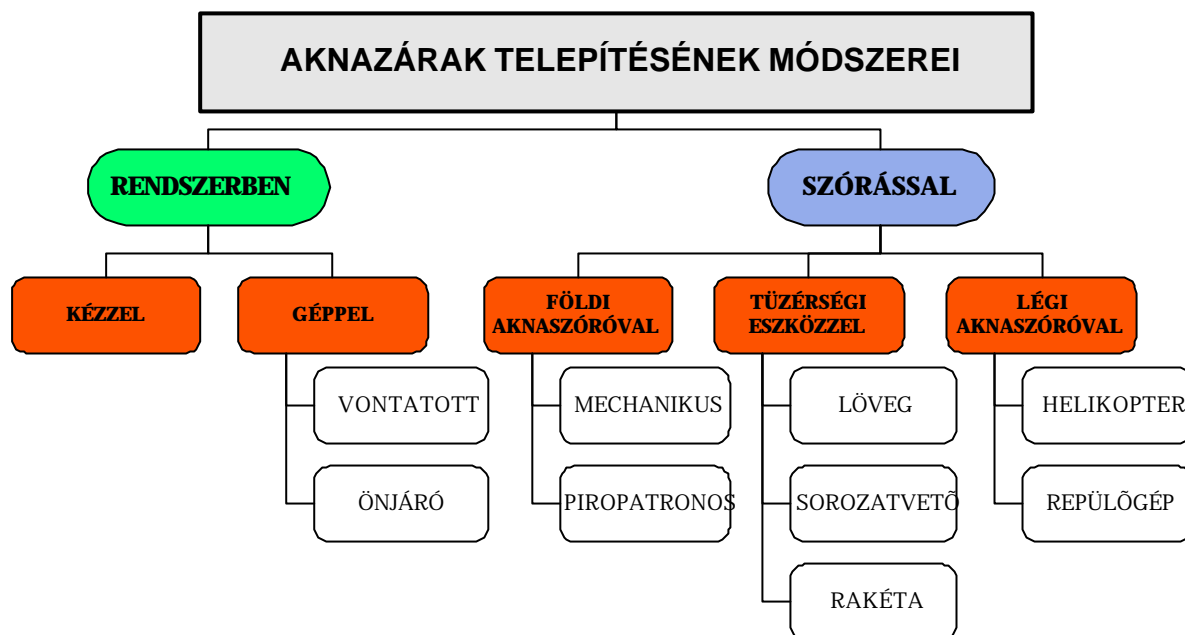
A talaj felszíne alá kézi erővel történő aknatelepítés lassúsága és munkaigénye miatt gépesítették az aknamezők létrehozását: megjelentek a vontatható aknatelepítők. A II. Világháborúban a szovjet haderő gyakran telepített vontatott aknatelepítőkkel harckocsi elleni aknamezőket a harc megvívása folyamán, melyek a harc előkészítése idején létrehozott aknamezőknél akár 2–3-szor hatékonyabbnak bizonyultak.

Az aknamezők gépi telepítésére speciális harcrendi elemet hoztak létre, a mozgó záró osztagot, amelyet a páncéltörő tüzérséggel együttműködve az ellenséges harckocsik támadási irányában alkalmaztak. A háborút követő évtized során kifejlesztett vontatott aknatelepítők már önállóan hajtották végre az aknák élesítését a telepítés során, illetve az aknák telepítési távolságát is be lehetett rajtuk állítani 4 vagy 5,5 méteres távolságra.

Megjelent az önjáró aknarakók első példánya is, mely esetében már a telepítés valamennyi mozzanata gépesített, a jármű kezelőinek feladata a jármű irányítására, az aknák adogatására és telepítésére szolgáló speciális szerkezet kezelésére korlátozódott.

⁹⁰ KENDER – MIKÓ, ref. 11. – 63. o.

⁹¹ Dr. LUKÁCS László: *Gondolatok a fontos objektumok védelméről, különös tekintettel a műszaki záruk telepítésére*. – In.: Műszaki Évkönyv 1995.: Bp., MH MŰF-ség, 1996. – 206–207. o.



15. számú ábra: Aknazárak telepítésének módszerei⁹²

Az „egyszerűbb” gépi eszközök helyi háborúban történt alkalmazásának tapasztalatai azonban azt mutatták, hogy *a harc folyamán létesített aknamezőkben az aknákat nem szükséges a felszín alá telepíteni, ugyanis a tereppel közel azonos színű aknatestet szinte lehetetlen a mozgó harcjárművekből időben észrevenni.*

Egyre sürgetőbbben jelentkezett annak az igénye is, hogy az aknákat az ellenséges területre minél nagyobb mélységbe ki lehessen juttatni. A különböző aknásítási módszerek megjelenése (lásd: 15. számú ábra) *a telepítéshez szükséges idő jelentős lecsökkentése mellett lehetővé tette az aknák különböző távolságra történő eljuttatását, aknamezők létrehozását az ellenség által birtokolt vagy szennyezett terepszakaszokon, illetve minden olyan területen, ahol a hagyományos rendszerben történő aknatelepítés nem lehetséges. Ezen felül a telepítő rendszerek „...lehetőséget adnak arra, hogy lépcsőzetesen — a csapatok támadási (előrevonási) ütemének megfelelően — növeljék a műszaki záruk mélységét és a zársűrűségét”.*⁹³

E rendszerek alkalmazásával *már nem volt szükséges minden járható irányt nagy kiterjedésű aknamezővel lezárni, elegendőnek bizonyult az ellenség tevékenységének akadályozása érdekében szükséges zármennyiség létrehozása. Így kevesebb akna telepítése szükséges a harc előkészítésének időszakában, amely egyrészt tehermentesíti a (műszaki) zártelepítő erőket, másrészt a telepített aknazárak kisebb mennyisége kevésbé akadályozza a saját manővereket és mindezek mellett a rendelkezésre álló aknamennyiséget „gazdaságosabban” lehet felhasználni.*

⁹² Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

⁹³ SZABÓ Sándor: *Az ellencsapást végrehajtó gépesített hadtest műszaki biztosításában jelentkező újszerű sajátosságok, különös tekintettel a vízi akadályok leküzdésére.* Kandidátusi értekezés függeléke. – Bp., ZMKA, 1990. – 38. o.



16. számú ábra: Önjáró aknarakó jármű (GMZ-3)⁹⁴

Éppen ezért az aknazárak létesítése során néhol a „hagyományos” telepítési módot háttérbe szoríthatja az aknatelepítő rendszerekkel történő telepítés, mely rendszereket három kategóriába sorolhatjuk: földi bázisú, tüzérségi, valamint légi aknatelepítő rendszerek.⁹⁵

Tapasztalatok szerint ugyanis a hadijátékok, gyakorlatok során a parancsnokok előszeretettel alkalmazzák a szórással történő aknatelepítést, mint egyfajta „könnyű megoldást” a váratlan harci eseményekre.⁹⁶ Kétségtelen, hogy a telepítő rendszerek már említett előnyök mellett biztosítják a parancsnoknak a gyors reagálás lehetőségét, a kellő harcászati rugalmasságot. Az is tény, hogy a szórással telepített aknatípusok a bennük alkalmazott nagy hatóerejű robbanóanyag révén kellő pusztítóképesseggel rendelkeznek és többnyire hatékonyak a célok ellen, azonban nem szabad megfeledkezni az esetleges hátrányokról sem.

A szórással történő aknatelepítés rendkívül nagy koordinációt és fokozott együttműködést igényel a telepítők és valamennyi saját kötelék között. Az alárendelt csapatokat időben figyelmeztetni kell a telepítésre és az előljáró számára az előírásoknak megfelelően⁹⁷ jelenteni kell a feladat megkezdését és végrehajtását.

Az aknaszóró berendezések már említett „könnyelmű” alkalmazása pedig azt eredményezheti, hogy a rendelkezésre álló javadalmozást céltalanul és szükségtelenül használják fel, amikor pedig valójában szükség lenne rá, már nem lesz mit telepíteni.

A szórt aknamező hatékonyságát jelentősen csökkentheti az a tény, hogy az aknák a felszínen helyezkednek el, esetleg még akkor is észrevehetőek, ha beleolvadnak a környezetbe, valamint az aknamező tűzzel történő fedezése nem mindig valósítható meg. A szórt aknamezőt és az aknamezőben az aknák helyét sem lehet pontosan behatárolni úgy, mint a hagyományos telepítési mód esetén, — bár az aknákba integrált önhatástalanító berendezés elvileg nem is teszi szükségessé az aknák felszedését és a terület aknamentesítését — éppen ezért az aknamező körül megfelelő biztonsági övezetet kell kijelölni.

⁹⁴ Forrás: <http://www4.janes.com/janesdata/yb/jmvl/images/p0079389.jpg> portál, 2002. 11. 22.

⁹⁵ Vö.: STANAG 2036. *Land Minefield Laying, Recording, Reporting and Marking Procedures. Edition 5.* – NATO MAS, Brussels, 1987. – 5. o.

⁹⁶ Vö.: KRUEGER, Daniel W.: *Obstacles to maneuver.* – In.: *Military Review*, Vol. 79 Issue 6, Fort Leavenworth, Nov/dec 1999. – 4-11. o.

⁹⁷ Bővebben lásd: ERST, Frederick: *Scatterable minefield request and report procedures.* – In.: *Engineer*, Vol. 30 Issue 2, Washington, Apr. 2000. – 42-45. o.

További hátrányos tulajdonság lehet, hogy a telepítéskor az aknák 5–10 %-a az oldalára fordulva kerül a talajra, tehát „használatlan” állapotban, illetve a sáros vagy havas felszín is nehézségeket okozhat, ha a földterészkor az aknák „elsüllyednek”. Mindezek ellenére *meggyőződésem, hogy a jövő fegyveres küzdelmei során az aknatelepítő rendszerek egyre nagyobb szerepet fognak játszani a harc sikeres megvívása érdekében.*

A FÖLDI BÁZISÚ AKNATELEPÍTŐ RENDSZEREK rendeltetése, hogy rövid idő alatt szórt aknamezőket lehessen létrehozni közvetlenül, illetve kis távolságra (50–1000 m) a csapatok állásai előtt a védelmi harc megvívása folyamán. Alkalmazásukra sor kerülhet még a visszavonulás során feladott terepszakaszok aknasításakor, valamint a veszélyeztetett irányok, szárnyak, a már telepített aknamezőkön hagyott átjárók gyors lezárásakor, illetve az aknamezők és más műszaki záruk mélységi kiterjedésének és aknasűrűségének növelése érdekében.

Rendkívül *nagy előnyeként értékelhető, hogy az ilyen rendszereket minden fegyvernem képes alkalmazni, nincs szükség speciálisan képzett műszaki erőkre.*

A telepítő rendszerek hordozható vagy valamilyen járműre szerelt változatban lehetnek mechanikus működésűek, illetve valamilyen kidobó töltet, piropatron által működtetett berendezések. A telepítő rendszerek általában vegyes — harckocsi- és gyalogság elleni aknákat is tartalmazó — aknamező azonos időben történő telepítésére is képesek.



17. számú ábra: Aknaszóró berendezés MTLB–U lánctalpas járművön⁹⁸

A TŰZÉRSÉGI ÉS RAKÉTA AKNATELEPÍTŐ RENDSZEREK rendeltetése a hadművelet, illetve a harc folyamán történő gyors aknatelepítés, aknamezők létrehozása a harcászati és a hadműveleti mélységben, ellenséges területen.

A telepítő rendszerek hatékonyan alkalmazhatók az aknamezők kiterjedésének, sűrűségének növelésére, az ellenséges csapatok körleteinek, szétbontakozási terepszakaszainak, vezetési pontjai települési helyeinek, fontosabb műtárgyaknak, átkelőhelyeknek aknasítására, az ellenség harcrendjének megbontására, különböző objektumok elszigetelésére, valamint a b-gisztikai vonalak megbontására.

A tüzérségi telepítő rendszerek előnye, hogy a harcok megkezdését követően is lehetséges a nagyobb távolságban történő aknatelepítés, hátrányai közé sorolható viszont a lőtáv-

⁹⁸ Forrás: <http://www4.janes.com/janesdata/yb/jmvl/images/p0121255.jpg> portál, 2002. 11. 22.

függőség, valamint az aknákat tartalmazó speciális löszerek magas gyártási költsége,⁹⁹ illetve megfelelő logisztikai, utánszállítási kapacitás szükséges a folyamatos löszereállításához.



18. számú ábra: Tüzérségi sorozatvető tüzelési helyzetben (BM-22)¹⁰⁰

A LÉGI AKNATELEPÍTŐ RENDSZEREK rendeltetése a művelet során az ellenség hadműveleti mélységében nagy kiterjedésű szórt aknamezők gyors létrehozása.



19. számú ábra: Aknaszóró berendezés helikopterre szerelve (AIR VOLCANO)¹⁰¹

⁹⁹ A gyártási költségekkel kapcsolatban bővebben lásd: Sz.n.: *U.S. Programs to develop Alternatives to antipersonnel mines.* – In.: <http://www.hrw.org/press/2000/04/us-landmines.htm> portál, 2003. 04. 30. és HRW Szerzői kollektívája: *Landmines...*, ref. 14. – 73. és 347. o.

¹⁰⁰ Forrás: <http://www4.janes.com/janesdata/yb/jmvl/images/p0056419.jpg> portál, 2002. 11. 22.

¹⁰¹ Forrás: <http://www4.janes.com/janesdata/yb/jmvl/images/p0009413.jpg> portál, 2002. 11. 22.

Alkalmazhatóak az összpontosítási- és megindulási körletek, az előrevonási útvonalak, a szétbontakozási terepszakaszok, a tüzéségi, légvédelmi és más fegyverek tüzelőállásai, a vezetési pontok települési helyei, valamint a fontosabb műtárgyak, átkelőhelyek és azok körzetének aknásítására.

A rendszer *előnye*, hogy valójában csak a repülőgépek, helikopterek hatótávolsága szab korlátot a telepítési távolságnak, azonban mindenképpen hátrányként értékelhetjük, hogy a telepítést végző eszközök az ellenséges légvédelem tüzének teszik ki magukat, valamint az aknásításnál „fontosabb” feladatra történő átcsoportosításuk esetén csak a tüzéségi eszközökre lehet támaszkodni a mélységi területek aknásítása során. A speciális bomblet-eket és szubmuníciókat tartalmazó bombák gyártási költsége igen magas (pl. CBU széria: 15 000 USD/db), ami további hátrányként értékelhető. A légi telepítés történhet konténerekből — az aknák szabadesésével — valamint vetőcsövekből, az aknák „kilövésével”.¹⁰²

2.3.2. Nem robbanó műszaki záruk létrehozásának korszerű módszerei

A nem robbanó műszaki záruk vonatkozásában a fejlesztések és a technológiai újítások egyes új zártípusok kialakítása mellett a minél rövidebb idő alatt történő létrehozás lehetőségének irányába mutattak és mutatnak napjainkban is.

A különböző földmû-záruk gyors kiépítése például az igen jelentős mennyiségű kitermelendő talaj miatt csak speciális műszaki gépek (kotrók, bulldózerek) alkalmazásával, vagy robbantással lehetséges. A robbantás előkészítése nem túl időigényes — kivéve a sziklás, köves talajokat — azonban nagytömegű robbanóanyag szükséges hozzá, valamint a kézi/gépi „utómunkálatok” mennyisége is számottevő.

A talaj kirobbantására felhasználhatóak hagyományos robbanóanyag préstestek, földrobbantó töltetek, azonban a robbantási munkát még jobban meggyorsíthatja a folyékony robbanóanyaggal töltött, képlékeny gumicső alkalmazása, amelynek „lefektetése” is megvalósítható munkagéppel (20. számú ábra). A módszert napjainkban a brit haderő is alkalmazza (és a kiképzés során oktatja is!), csak nem flexibilis PVC csöveket felhasználva.¹⁰³

A robbantáshoz előkészített földmûvek akár meglepetésszerűen is létrehozhatók a támadó ellenséges csapatok előtt, növelve ezzel a hatékonyságukat. E módszert a II. Világháborúban a szovjet csapatok is alkalmazták, több száz méter hosszúságú harcokosiárkot létrehozva a rohamozó német páncélosok előtt.

Egy másik nem robbanó műszaki zárfajta, a *torlaszok elemeinek (tetraéderek, gúla) elhelyezése történhet* kézi erővel, egyesével, de *speciális konténer segítségével, gépesítve* is. A konténerben a zárelemek sodronykötéllal vannak egymáshoz erősítve, így a telepítéskor sorban kihúzhatók belőle.

Az első zárelem talajhoz rögzítését követően a telepítő tehergépkocsi haladása közben a konténerből a zárelemek egyenként kicsúsznak, a platóról leesnek az összekötő sodronykötél hosszától függő távolságban a talajra.

¹⁰² A légi aknatelepítés során alkalmazott aknákkal bővebben foglalkozik BIAS, Eric H. – BRAYBROOK, Roy: *Guided submunitions*. – In.: Armada International, Compendium: Anti-Armour Weapons, Zurich, 2000. – 12-14. o. és BIAS, Eric H. – BRAYBROOK, Roy: *Unguided weapons*. – In.: Armada International, Compendium: Anti-Armour Weapons, Zurich, 2000. – 29-30. o.

¹⁰³ Vö.: *Military Engineering: Volume II. – Field Engineering. Pamphlet No.3. – Obstacles.*, Ministry of Defence, London, 1984. – 2–23. o.



20. számú ábra: Harckocsiárok folyékony robbanóanyaggal történő robbantásának előkészületei és eredménye¹⁰⁴

Amennyiben több konténer is van a platón, az egyes konténerek első és utolsó elemei csatlakoztathatók egymáshoz, így a teljes rakomány rövid idő alatt, kézi erő bevonása nélkül lerakható egy vagy több sorban. (Kézi erő csak a talajhoz rögzítéshez szükséges.)



21. számú ábra: Dróthenger telepítése konténerből¹⁰⁵

A drótzárak családjából a dróthengerek telepítésének meggyorsítása érdekében célszerű a dróthengerek két végét merevítő kerettel ellátni, melyek elősegítik a gyorsabb és biztonságosabb széthúzást. A járművek ellen is hatékonyan alkalmazható nehéz dróthengerek mozga-

¹⁰⁴ Forrás: WEISS, David M.: *Rapid Anti-tank Ditching*. – http://www.dres.dnd.ca/ResearchTech/Products/MilEng_Products/RD95008/index_e.html portál, 2003. 01. 20.

¹⁰⁵ Forrás: <http://www.cobracoil.com/catcobra.htm> portál, 2002. 11. 22.

tását, telepítését, mint a 21. számú ábrán is látható, speciálisan kialakított, kerekkel ellátott hengertartó dobok, konténerek is megkönnyíthetik. Az ilyen módon készletezett hengerek tárolása, szállítása is egyszerűbb és biztonságosabb.

2.4. KÖVETKEZTETÉSEK

A műszaki záruk történelmi fejlődésének, a napjainkban alkalmazott technológiáknak, valamint a műszaki záruk létrehozási lehetőségeinek és korszerű módszereinek vizsgálata eredményeképpen az alábbi megállapításokat tettem:

A műszaki zárás feladatainak és eszközrendszerének kialakulása a régmúlt korokra vezethető vissza, a műszaki záruk létesítése és a leküzdésük módjai egymással párhuzamosan fejlődtek úgy, hogy a műszaki zárasi tevékenység mindig kisebb-nagyobb mértékű előnnyel rendelkezett és rendelkezik napjainkban is. A nemzetközi és a hazai történelmi tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a műszaki zárás és a műszaki záruk egyre jelentősebb szerepet játszottak a harctevékenységekben.

Az utóbbi évtizedekben a robbanó műszaki záruk közé sorolható aknák szerkezete bonyolultabbá vált. A különböző elektronikai fejlesztések ma már lehetővé teszik az akna távolból történő késleltetett élesítését, a ki/bekapcsolhatóságot, előre beállítható önhatástalanítást, mely paraméterek biztonságosabbá teszik a telepítés munkálatait és a saját csapatok aknazárukon történő áthaladását.

Az egyre inkább előtérbe kerülő korszerű aknagűjtők nagy része az akna és a céltárgy közötti közvetlen kontaktus nélkül lehetővé teszi, hogy az akna a jármű teljes szélessége alatt elműködjön, sőt egyes aknák esetében már nagyobb távolság is elégséges az akna elműködtetéséhez. A nagy érzékenységű szenzorok által biztosított információk alapján a célt akár 100 méteres távolságban a harmadik dimenzióból is pusztítani lehet.

Az egyes aknatípusoknál már alkalmazott helymeghatározó berendezés segítségével könnyebbé és pontosabbá vált az aknamezők okmányolása, gyorsabbá és biztonságosabbá az aknamező visszatelepítése, mivel az aknák elhelyezkedése deciméteres pontossággal behatárolható.

A közeledő járművek fajtáját, vagy akár konkrét típusát is meghatározni képes korszerű szenzorok és a fejlett, kétirányú kommunikációs berendezések ugyanakkor lehetővé teszik, hogy az akna egyfajta előretolt felderítő berendezésként funkcionáljon, információkat továbbítva a harcálláspontra az ellenséges célok mozgásának irányáról, sebességéről és a célok mennyiségéről, megkönnyítve a parancsnok döntésének meghozatalát.

A jelenleg hadrendben álló aknák harci hatékonysága és pusztítóképesége megnövekedett, ugyanakkor az aknák mérete, illetve tömege jelentősen lecsökkent. A különböző aknatípusokban a robbanóanyag mennyisége csökkent, azonban a hatóerő növelése és a kumulatív kiképzés alkalmazása révén ez nem jelenti a hatékonyság csökkenését. Lecsökkent a műszaki záruk létrehozásához szükséges logisztikai háttérigény is, hiszen a könnyebb és kisebb eszközök szállítása és tárolása könnyebbé és egyszerűbbé vált.

A korszerű elveknek megfelelően, a harmadik dimenzióban található célok ellen bevethető új, korszerű elektronikai és vezérlő berendezésekkel ellátott aknatípusok is megjelentek, melyekkel lehetővé vált az alacsonyan, kis sebességgel mozgó légi célok leküzdése, az ellenség csapatai légi úton történő kirakásának akadályozása.

Az egyre gyakrabban alkalmazott színezett műanyag anyagok felhasználásával *hatékonyabbá vált az aknák álcázhatósága, az időjárási körülményeknek történő fokozottabb ellenálló képesség következtében megnőtt az élettartamuk*, ugyanakkor *lecsökkent a fémtartalmuk*, ami megnehezíti a már telepített aknák és aknamezők megbízható felderítését és a biztonságos átjárónyitást, aknamezést.

Előtérbe kerültek a földfelszínre szórással telepíthető aknák és azon telepítő berendezések, melyekkel lehetővé vált a szinte korlátlan távolságra történő aknatelepítés, ugyanakkor a hagyományos kézi vagy gépi telepítési módok háttérbe szorultak. Ezzel összefüggésben a különböző aknatípusok gyártása során törekednek arra, hogy az aknák méretei és alakja igazodjon a telepítő rendszer által megkövetelt formához, a korábban alkalmazott téglatest vagy hengeres alakot a fél-, illetve a negyedhenger alakú, valamint a korongszerű aknák váltották fel.

A repeszaknák kialakítása során megfigyelhető tendencia, hogy *az aknák körkörös repeszkörzete helyett a pusztító hatást igyekeznek egy irányba fókuszálni*, azaz irányított hatású repeszaknákat gyártani, az eddig tapasztalt hatótávolságot megnövelni és a hatékonyságot fokozni.

Az aknazárak tömeges telepítésébe a távtelepítő berendezések, a speciális löszerek és telepítő konténerek révén a műszaki csapatok mellett a tüzéség és a légierő kötelékei is bevonhatók, sőt az aknák távtelepítése egyre nagyobb mértékben a nem műszaki erők feladatát képezi.

A nem robbanó műszaki záruk esetében új lehetőségek, módszerek kerültek kidolgozásra, amelyek jelentősen lecsökkentik e zárfajta létrehozásához szükséges időtartamot. Egyes zártípusok létrehozását fokozottan gépesítik, minimálisra csökkentve a kézi munkálatokat. A földmű-zárak létrehozása során egyre inkább előtérbe kerül a robbanóanyagok alkalmazása, amely jelentősen meggyorsítja a munkát.

Honi területen *számos nem robbanó műszaki zártípus létrehozását a szükséges katonai irányítás mellett, polgári személyi állomány és technikai eszközök bevonásával is végre lehet hajtani*, „tehermentesítve” ezzel a haderőt.

Az újonnan alkalmazott *jelző záruk és a nagy távolságra telepített érzékelő szenzorok révén lehetővé vált az ellenség manővereinek korai felderítése*, a csapatok mozgásának követése és ezzel egyetemben több idő áll a parancsnokok rendelkezésre a megfelelő ellenrendszabályok foganatosítására.

3. FEJEZET

A NEMZETKÖZI EGYEZMÉNYEK ELŐÍRÁSAINAK HATÁSA A MŰSZAKI ZÁRAK ALKALMAZÁSÁRA. A GYALOGSÁG ELLENI AKNÁK KIVÁLTÁSÁNAK ALTERNATÍVÁI

„A gyalogság elleni aknák betiltása megengedhetetlen mértékű kockázattal jár az Egyesült Államok csapataira nézve.”¹⁰⁶

John M. Shalikashvili
USA Vezérkari Főnökök
Egyesített Bizottságának
volt elnöke

Az emberjogi szervezetek közül jó néhány nemcsak az aknák további gyártását és felhasználását, valamint a velük történő kereskedelmet ítéli el, hanem azonnali és végleges kivonásukat sürgeti a világ valamennyi haderejéből. Indokaik között első helyen a polgári lakosság körében az aknák által okozott sérülések nagy száma szerepel, a másik fontos érvük az aknák hosszú, szinte korlátlan élettartama és nehéz felderíthetősége.

Egyes források szerint „a világ 64 országában közel 100 millió telepített akna rejtőzködik, melyek hetente 500 áldozatot szednek”.¹⁰⁷ Az aknák, főleg a gyalogság, az élőerő ellen alkalmazhatóak betiltása terén a legaktívabb szervezet a több mint 650 nem kormányzati szervezetből álló, közel 40 országban képvisellel rendelkező Nemzetközi Mozgalom a Szárazföldi Aknák Betiltására¹⁰⁸ (ICBL), amely széleskörű együttműködésre szólította fel a világ valamennyi országát, politikai és katonai szakembereket egyaránt.

3.1. A GYALOGSÁGI AKNÁKRA VONATKOZÓ NEMZETKÖZI EGYEZMÉNYEK KELETKEZÉSÉNEK FOLYAMATA, AZ EGYEZMÉNYEK FŐBB ELŐÍRÁSAI

Való igaz, hogy az aknák nem tudják megválogatni áldozataikat, barátot és ellenséget, katonát és polgári lakost egyaránt pusztítanak. Az is nyilvánvaló tény, hogy a világ hadseregei többségének jelenlegi felszerelése és eszközei néha nem eléggé fejlettek a föld felszíne alatt rej-

¹⁰⁶ FEIGENBAUM, Keith: *Alternatives to Anti-Personnel Landmines*. – In.: <http://maic.jmu.edu/journal/4.3/features/alternatives/alternatives.htm> portál, 2003. 07. 17.

¹⁰⁷ SPROWLS, Lance P.: *Replacing anti-personnel mine in the force protection role*. – In.: *Military Technology* Vol. 25. Issue 11., Bonn, 2001. – 52 .o.

¹⁰⁸ Angolul *International Campaign to Ban Landmines*, a továbbiakban: ICBL.

tőzködő apró, fémtartalom nélküli aknák felderítésére, melyek a telepítésüket és a konfliktusok befejezését követően sok-sok évtizeden át működőképesek és szedik áldozataikat.

3.1.1. A nemzetközi egyezmények keletkezésének fontosabb lépcsőfokai

A nemzetközi összefogás első gyümölcse az 1980. október 10-én, Genfben kelt egyezmény volt a „Mértéktelen sérülést okozóknak vagy megkülönböztetés nélkül hatónak tekinthető egyes hagyományos fegyverek alkalmazásának betiltásáról, illetőleg korlátozásáról”.¹⁰⁹

Az Egyezmény, amelyhez húsz állam — köztük hazánk is — csatlakozott, három Jegyzőkönyvet foglalt magába, melyek mindegyike egy-egy „megkülönböztetés nélkül ható hagyományos” fegyverfajta alkalmazásának korlátozásait tartalmazta. Az I. Jegyzőkönyv a nem kimutatható repeszekre, a II. az aknákra, a III. a gyújtófegyverekre vonatkozott.¹¹⁰ Az Egyezmény három Jegyzőkönyve hazánkban a ratifikálás és bevezetés folyamatának lassúsága folytán csak négy évvel később, az 1984. évi 2. törvényerejű rendelettel lépett hatályba.

A II. Jegyzőkönyv a konfliktusövezetek polgári lakosságának védelme érdekében próbálta szabályozni az aknatelepítési tevékenységeket, valamint a telepített aknamezők dokumentálását és a harctevékenység befejezését követő aknamentesítési műveleteket. Az egyezmény keletkezését követő évek tapasztalatai rávilágítottak arra a tényre, hogy az egyezmény előírásainak hatálya nem terjed ki a belső konfliktusokra, holott az aknák tömeges alkalmazására ekkor került sor a leggyakrabban.

A megoldás lehetőségeit keresve az Amerikai Egyesült Államok kormánya egyoldalú lépésre határozta el magát és 1992. októberében moratóriumot hirdetett a gyalogsági aknák eladására, exportjára és felhívta a világ valamennyi országát a csatlakozásra. E felhívás eredményeként Franciaország 1993-ban bejelentette, hogy megszünteti a gyalogsági aknák exportját és javaslatot tett az ENSZ főtitkárának az 1980-as Egyezmény Felülvizsgálati Konferenciájának összehívására. A Bécsben 1995. szeptember 25. – október 13. között megrendezett Konferencián a résztvevő államok nem tudtak megegyezni az érdemi előrelépést jelentő módosításokat illetően, jelentős nézeteltérések merültek fel a Jegyzőkönyv által előírt tiltások és korlátozások gyakorlati végrehajthatóságát, valamint a hatékony ellenőrzési rendszer működtetését illetően.

Az egyeztető tárgyalások során jól megfigyelhető volt, hogy sokszor a katonai szempontok domináltak egy-egy részletkérdésnél, nem pedig a humanitárius megfontolások. A technológiailag és anyagilag szerényebb lehetőséggel rendelkező országok azzal érveltek, hogy számukra végrehajthatatlan a hagyományos telepítésű gyalogság elleni aknák 8–10 éven belüli kivonása és cserélése az előírásoknak megfelelő korszerű és természetesen sokkal költségesebb eszközökre, ugyanakkor a védelmi képességeik jelentősen lecsökkennének, ha egyoldalúan megsemmisítik harcanyagaikat. A nemzetközi aknakereskedelemben érintett vezető államok: Kína, India, Oroszország, Ukrajna is ellenérdekeltségüknek adtak hangot, hiszen gazdaságuk az exporttilalom folytán jelentős bevételi forrásoktól esik el.

A Felülvizsgálati Konferencia Genfben folytatódott két tárgyalási szakaszban: 1996. január 15–19. között az Egyezmény technikai jellegű kérdéseit egyeztették a résztvevő államok, majd az április 22. – május 3. közötti ülészakon elfogadták a II. Módosított Jegyzőkönyvet, amely szigorúbb előírásokat tartalmazott az előzőhöz képest, azonban „sajátos módon a

¹⁰⁹ A nemzetközi egyezmények keletkezésének és a gyalogsági aknák betiltásának folyamatát részletesen feldolgozza LUKÁCS László: *A gyalogsági aknák betiltása – egy hosszú út fontosabb állomásai* c. írása. – In.: Új Honvédségi Szemle 1999/10. sz. – 102-111. o.

¹¹⁰ Az Egyezmény IV. Jegyzőkönyvét, amely a vakító lézerfegyverekre vonatkozik, csak 1996. május 3-án fogadták el az Egyezmény soros Felülvizsgálati Konferenciáján.

legtöbb segítséget igénylő és az aknák pusztító hatásától legjobban szenvedő országok nem fogadták el”.¹¹¹

A nemzetközi mozgalom kiszélesedése folytán a gyalogsági aknák betiltásának eszméjéhez további államok csatlakoztak, számuk 41-re nőtt, közöttük tíz NATO-tagállammal. 1996. októberében, a kanadai Ottawában megrendezett konferencián már 50 állam írta alá a zárónyilatkozatot, amely megállapítja a gyalogsági taposóaknák betiltásának szükségességét, valamint meghatározza az erről rendelkező Egyezmény kidolgozásának és aláírásának időpontját és helyszínét.

Az 1997. júniusában, Belgiumban megrendezett előkészítő ülés befejezésekor 106 állam írta alá a Brüsszeli Nyilatkozatot, amelyben jelezték szándékukat a tárgyaláson való részvételre, valamint a taposóaknák betiltásáról megalkotásra kerülő egyezmény aláírására. Az ünnepélyes ceremóniára 1997. december 4-én, Ottawában került sor, ahol 124 ország képviselője látta el kézjegyével az „*Aknaegyezményt*”.¹¹²

3.1.2. A nemzetközi egyezmények előírásainak összegzése

Az 1996-os Felülvizsgálati Konferencia által elfogadott II. Módosított Jegyzőkönyv számottevően szigorított az aknák, főleg a gyalogsági aknák alkalmazására vonatkozó korlátozó rendszabályokon. Az Országgyűlés 1997. november 25-i ülésnapján fogadta el a CXXXIII. törvényt,¹¹³ amely hazánkat illetően deklarálja az Egyezmény megerősítését és a gyalogsági aknák jövőbeni gyártásának, alkalmazásának és kereskedelmének főbb szabályait.

Az általános előírások alkalmazási körét taglaló 1. Cikk, kiküszöbölve a korábbi Egyezmény hiányosságát *rögzíti, hogy az előírások vonatkoznak a nem nemzetközi fegyveres konfliktusban résztvevő felekre is*, így azokat a helyi háborúk esetében is alkalmazni kell. További jelentős kitétel, hogy „Minden Magas Szerződő Fél vagy konfliktusban részt vevő fél...felelősséggel tartozik az összes aknáért, meglepő aknáért és más eszközért, amelyet ön-maga alkalmaz, és kötelezi magát, hogy aknamentesíti, eltávolítja, megsemmisíti...azokat”. A felderítés és a mentesítés biztonságosabbá tétele érdekében ezentúl „Tilos olyan aknák, meglepő aknák és más eszközök felhasználása, amelyben olyan mechanizmust vagy szerkezetet alkalmaztak,...hogy az általában használatos aknakeresők jelenlététől, azok mágneses vagy más közvetlen érintkezés nélküli hatásának eredményeként, azok normális alkalmazása során, a kereső tevékenység folyamatában a harcanyagot felrobbantsa”.

A Jegyzőkönyv által a harcjárművek elleni és a gyalogsági aknák alkalmazására vonatkozó lényegesebb, konkrét korlátozások a 4-6. Cikkekben fogalmazódtak meg. A 4. Cikk mindösszesen egy mondatot foglal magába, azonban annak tartalma jelentette az igazi előrelépést, az aknahadviselési elvek humanitárius irányba történő eltolódását, mely szerint „Tilos olyan gyalogság elleni aknákat alkalmazni, amelyek nem felderíthetők a Technikai melléklet 2. pontjában rögzítettek szerint”. Fellapozva a hivatkozott pontot, annak előírása alapján *minden 1997. január 1-e után gyártott gyalogsági aknának a saját konstrukciójában tartalmaznia kell 8 gramm vagy több, egy koncentrált tömegben lévő vas által adott jellel ekvivalens*

¹¹¹ Dr. JÁKÓ Gyula: *Siker vagy kudarc?* – In.: Műszaki katonai Közlöny, VI. évf., 3. szám, 1996. – 52. o.

¹¹² A 2003. júniusi állapot szerint az Egyezményt 147 ország írta alá és 134 már ratifikálta, illetve bevezette azt. Forrás: <http://www.icbl.org/> portál, 2003. 06. 30.

¹¹³ 1997. évi CXXXIII. tv. A „*Mértéktelen sérülést okozóknak vagy megkülönböztetés nélkül hatónak tekinthető egyes hagyományos fegyverek alkalmazásának betiltásáról, illetőleg korlátozásáról*” szövegű Egyezmény és a hozzá csatolt jegyzőkönyvek kihirdetéséről rendelkező 1984. évi 2. törvényerejű rendelet módosításáról és kiegészítéséről. – In.: Honvédelmi Közlöny, CXXV. évf. 1. sz., 1998. február 5. – 3-12. o.

válaszjelet adó anyagot vagy szerkezetet, sőt, a jelölt időpont előtt gyártott aknákat a telepítés előtt, a fentiekben jelzethez hasonló tulajdonságokkal rendelkező kiegészítő felszereléssel kell ellátni, kizárva az utólagos könnyű szétválasztás lehetőségét.

Ez a ratifikáló országok számára igen nagy terhet jelentő, munkát és időt igénylő előírás volt, hiszen az aknák többsége nem felelt meg a követelményeknek. Éppen ezért a Jegyzőkönyv *kilenc évet biztosított a Jegyzőkönyv hatálybalépésétől számítva* — amelyhez „csak” 20 állam ratifikációja volt szükséges — *a kellő átalakítások végrehajtásához*. A Konferencián részt vevők többsége elutasította ugyanis azt a felvetést, hogy ez az időtartam az adott ország saját ratifikációs időpontját vegye alapul, hiszen így az eljárás folyamata számos országban lelassult, elnyúlt volna, mert addig nem kell megfelelni a korlátozásnak.

Az 1980-as Egyezmény egyik jelentős hiányossága, hogy nem tartalmaz korlátozásokat a hosszú élettartamú, időzítő mechanizmussal nem rendelkező gyalogsági aknákkal kapcsolatosan. A Jegyzőkönyv 5–6. Cikkei éppen e hiányosság megszüntetése érdekében megfogalmazzák a jövőbeni korlátokat. Az 5. Cikk a „távtelepítésű aknáknak nem minősülő gyalogsági aknák” alkalmazásának korlátjait rögzíti. Az, hogy melyik akna minősül nem távtelepítésűnek, a 2. Cikkben foglalt meghatározásoknál kapjuk meg a választ: „azok az aknák, amelyek szárazföldi eszközzel telepíthetők 500 méternél kisebb távolságra”.¹¹⁴

E definíció kialakítása során véleményem szerint maximálisan a katonai szempontok kerültek előtérbe, hiszen *ez alapján a kisebb távolságban szórt aknamező létrehozására alkalmas eszközök, illetve aknák, például a FLIPPER, a MOPMS mentesültek a felderíthetőséget érintő, már ismertett korlátozások alól!* Egyetlen eredményt tudtak elérni a nem katonai szervezetek képviselői, mégpedig, hogy csak olyan szórt aknák telepíthetők e módon, melyek megfelelnek bizonyos önmegsemmisítési és önhatástalanítási előírásoknak. Nyilvánvaló, hogy ez a kitétel a gazdaságilag stabil országoknak kedvezett igazán, hiszen csak ők rendelkeztek a megfelelő háttérrel a költséges berendezések előállításához és beszereléséhez, míg a „szegényebbek” kénytelenek lemondani valamennyi távtelepítésű aknájukról!

Az előírások alapján *minden gyalogsági aknának olyan önmegsemmisítő berendezéssel kell rendelkeznie*, amely biztosítja, hogy a telepítést követő 30 nap után a berendezés esetleges működésképtelensége miatt éles helyzetben maradt aknák száma ne haladja meg az aktivizált aknák 10%-át, valamint olyan tartalék önhatástalanító részegységet is be kell építeni az aknába, amely a 120-ik nap után 99,9%-os hatékonysággal hatástalanítja az aknát. A Jegyzőkönyv a berendezések utólagos beépítésére szintén kilenc év haladékot adott, melyet még azzal az engedménnyel is kiegészített, hogy kérvényezhető a meghosszabbítása, azonban az előírásoknak nem megfelelő aknák alkalmazását az előírás teljesítéséig „minimálisra kell korlátozni”!

A katonák is kikényszerítettek egy kiskaput, amellyel kikerülhetik ezt a korlátozást, mégpedig, ha az aknák *pontosan behatárolt területen belül, katonai személy által megfigyelés alatt állnak*. Katonai szempontból további sikernek könyvelhető el azon engedmény is, hogy *a nem távtelepítésű aknák közül a repeszaknák (akár botlódrrótos működtetéssel is!) 72 órán keresztül alkalmazhatóak, amennyiben a telepítő alegység közvetlen közelében vannak elhelyezve és megfigyelés alatt állnak*.

A humánusan gondolkodó oldal sikerének tekinthető viszont a 6. Cikk 3. pontja által tartalmazott korlátozás, amellyel *egyes gyalogság elleni aknákra vonatkozó előírásokat sikerült kiterjeszteni valamennyi távtelepítésű aknára, így a harcjármű elleni aknákra is*. Az előírás alapján a „gyalogsági aknának nem minősülő” távtelepítésű aknáknak önmegsemmisítő

¹¹⁴ 1997. évi CXXXIII. tv., ref.113. – 2. Cikk 2. pont – 4. o.

vagy önsemlésítő mechanizmussal és önhatástalanító berendezéssel kell rendelkezniük. A Jegyzőkönyv időkorlátokat, megbízhatósági értékeket nem szabott meg a fentiek teljesítésére.

Mivel a konfliktus-övezetekben az aknatelepítést csak ritkán dokumentálták,¹¹⁵ az aknák és aknamezők nyilvántartásának és megjelölésének meghatározása is fontos részét képezte a Jegyzőkönyvnek. Ez alapján valamennyi aknát, aknamezőt és aknásított körzetet nyilván kell tartani, valamint a *Jegyzőkönyv hatálybalépését követően gyártásra kerülő valamennyi aknának tartalmaznia kell angolul vagy a megfelelő nemzeti nyelven a következő adatokat: gyártó ország, gyártási év és hónap, sorozatszám vagy tételszám*. Az aknamezőket és aknásított körzeteket a polgári lakosság tájékoztatása céljából jól láthatóan meg kell jelölni, ezért a katonai szakemberek javaslatára, a haderőknél általánosságban használt jelölést adaptálva kidolgozták a nemzetközileg elfogadott jelzéseket, melyek paramétereit és elhelyezésük módját a Technikai mellékletben részletesen meghatározták.

A Jegyzőkönyvet aláíró felek kötelezték magukat arra is, hogy nem adnak át más részére olyan aknát, melynek alkalmazását a Jegyzőkönyv tiltja, illetve nem adnak át semmilyen gyalogsági aknát olyan államnak, amely nem csatlakozott a Jegyzőkönyvhöz. Az előírások betartásának követhetősége és ellenőrzése érdekében a részes államok évente konferenciát tartanak, illetve az Egyezményhez csatlakozott államok évente írásos jelentésben tájékoztatják az ENSZ főtitkárát a végrehajtás menetéről és helyzetéről.

Az 1998. évi X. törvény megalkotásával,¹¹⁶ melyet 1998. február 24-i ülésnapján fogadott el az Országgyűlés, az előzőekben ismertetett korlátozások az aknák alkalmazását illetően kiterjedtek. A *gyalogsági aknák* előírások szerinti *alkalmazási lehetőségét teljes mértékben elvetettük* és a Magyar Köztársaság Kormánya kötelezte magát arra, hogy „semmilyen körülmények között nem használ, nem fejleszt ki, nem állít elő, nem szerez be más módon, nem halmoz fel, nem tart meg és nem ad át senkinek... gyalogsági aknát, valamint minden birtokában lévő gyalogsági aknát megsemmisít, illetve biztosítja azok megsemmisítését”.¹¹⁷ A felhalmozott aknák készleteinek megsemmisítésére a hatálybalépést követően négy év állt rendelkezésre, egyedül a kiképzési célokra megtartható aknamennyiség képezett kivételt ez alól.

Azt mondhatjuk, hogy e kötelezettség nem érte váratlanul a hazai szakembereket, hiszen már az 1997-es törvény mellékletében kinyilvánították, hogy a gyalogsági aknák 1996. augusztusában beindított és folyamatban lévő megsemmisítési folyamatát kiterjesztve „legkésőbb 2000. december 31-ig teljesen fel kívánja számolni és meg kívánja semmisíteni gyalogsági aknakészleteit”.¹¹⁸ A melléklet 5. pontja pedig egyértelműen leszögezni lemondásunkat a gyalogsági aknák hadműveleti alkalmazásáról, hacsak az ország biztonsági helyzetének nagymértékű rosszabbodása nem teszi szükségessé a lemondás felülvizsgálatát. A törvények hatálybalépése a megfelelő kormányzati személyek aláírásával megtörtént, azonban a tollvadászokkal olyan terhet és feladatot róttak a hadüggyel foglalkozó katonai szakemberek vállára, melynek a megoldása a mai napig nem született meg.

¹¹⁵ A délszláv térségben 2001-ig közel 20 000 olyan aknamezőt derítettek fel és vettek nyilvántartásba, melyek kiterjedéséről és pontos elhelyezkedéséről nem álltak rendelkezésre törzskönyvek és egyéb okmányok! Bővebben lásd: Dr. PADÁNYI József: *Aknahelyzet a délszláv térségben*. – In.: Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 6. évf. 3. sz., 2002. – 86-102. o.

¹¹⁶ 1998. évi X. tv. A „Gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, illetőleg megsemmisítéséről” szóló Egyezmény megerősítéséről és kihirdetéséről. – In.: Honvédelmi Közlöny, CXXV. évf. 8. sz., 1998. április 22. – 387-394. o.

¹¹⁷ Uo.: 1. Cikk 1. pont – 388. o.

¹¹⁸ 1997. évi CXXXIII. tv., ref.113. – Melléklet 2. pont – 12. o.

3.2. AZ EGYEZMÉNYEK BEVEZETÉSÉNEK HATÁSAI ÉS KÖVETKEZMÉNYEI

A törvényerőre emelt nemzetközi egyezmények jelentősen befolyásolták, mondhatni alapvetően módosították a műszaki zárás egyes elméleti és gyakorlati kérdéseit.

3.2.1. A műszaki zárás egyes alapfogalmainra gyakorolt hatások

Mind a II. Módosított Jegyzőkönyv, mind az „Aknaegyezmény” tartalmaz olyan alapdefiníciókat és meghatározásokat, amelyeket a műszaki zárás elméleti alapjainak felülvizsgálatakor és átdolgozásakor célszerű figyelembe venni, valamint mivel a definíciók hatályos törvényekben jelennek meg, mérlegelni kell azok átültetésének lehetőségeit a katonai terminológiába.

Az eredeti 1980-as Egyezmény és az 1996-os II. Módosított Jegyzőkönyv meghatározása alapján az akna „olyan harci eszközt jelent, amely telepíthető a földfelszín alá, a földfelszínre, a földfelszín vagy más felület közelébe, és rendeltetése az, hogy felrobbanjon az emberek vagy járművek jelenlététől, közelségétől vagy érintkezésétől”.¹¹⁹

A gyalogsági aknát kis szövegeltéréssel a II. Módosított Jegyzőkönyv és az „Aknaegyezmény” is definiálja: „olyan aknát jelent, amely *elsődlegesen* arra a célra szolgál, hogy felrobbanjon ember jelenlététől, közelségétől vagy érintésétől, és amely biztosítja egy vagy néhány személy harcképtelenné tételét, sérülését vagy halálos sérülését”,¹²⁰ illetve „olyan aknát jelent, mely úgy van tervezve, hogy felrobbanjon ember jelenlététől, közelségétől vagy érintésétől, és amely egy vagy több személy harcképtelenné tételét, sérülését vagy halálos sérülését okozza”.¹²¹

A korábbi meghatározás esetében véleményem szerint a hangsúly az általam kiemelt „elsődleges” szón volt, hiszen ezzel a kitéttel azok az aknák, amelyek eredendően nem az élőerő elleni alkalmazásra készültek, de személyek behatására is elműködhetnek (pl. harckocsi elleni akna felszedés elleni biztosítással, vagy döntőpálcás gyújtóval és botlódróttal) nem estek bele ebbe a kategóriába és nem vonatkoztak rájuk a korlátozások. Így a harckocsi elleni aknák — melyet egyébként nem definiál egyik dokumentum sem — védelmére a gyalogsági aknák helyett előtérbe kerülhetett a felszedés elleni biztosítás alkalmazása.

Álláspontom szerint az aknára megfogalmazott definíció megfelel a katonai fogalomrendszerbe történő beillesztés követelményeinek, míg a gyalogsági akna definíciói közül a Módosított Jegyzőkönyv megfogalmazását tartom elfogadhatónak.

Egy merőben új meghatározás is megjelent a II. Módosított Jegyzőkönyvben, a „más eszköz” fogalma, mely: „azok a kézzel telepített harcanyagok és eszközök — beleértve a saját készítésű robbanó eszközöket is — amelyek rendeltetése, hogy halált, sebesülést vagy kárt okozzanak, és amelyek közvetlen kézi irányítással vagy közvetve távirányítással vagy automatikusan, meghatározott időintervallum elteltével lépnek működésbe”.¹²²

E meghatározásnak valójában nem az elméleti kérdésekre, hanem az egyes aknatípusok hadrendben tarthatóságára gyakorolt hatása a jelentős, hiszen a MON-típushoz hasonló „írányított hatású gyalogság elleni repeszaknák”¹²³ megfeleltek a fogalomnak, így nem gyalogsági aknaként kerültek besorolásra.

¹¹⁹ 1997. évi CXXXIII. tv., ref.113. – 2. Cikk 1. pont – 4. o.

¹²⁰ Uo.: 2. Cikk 3. pont – 4. o.

¹²¹ 1998. évi X. tv., ref.116. – 2. Cikk 1. pont – 388. o.

¹²² 1997. évi CXXXIII. tv., ref.113. – 2. Cikk 5. pont – 4. o.

¹²³ Mû/243., ref. 32. – 206. o.

A definíció katonai terminológiába történő beillesztése véleményem szerint nem szükséges, arra azonban szeretném felhívni a figyelmet, hogy amennyiben a jövőben új műszaki zárású szakutasítás kerül kiadásra, célszerű lenne a MON aknák definícióit megváltoztatni, az akna szót a töltet szóval helyettesíteni. Ezt csupán a közvélemény esetleges „ellenérzése” indokolhatja, hiszen sokan tiltakoznak az ellen, hogy egyáltalán gyalogság elleni aknákat alkalmazzanak a világ haderői. Ezzel meg lehetne előzni az ellenvetéseket.

Az egységes értelmezés szempontjából jelentősnek tartom a II. Módosított Jegyzőkönyv által közölt meghatározásokat az önmegsemmisítő-, önsemlegesítő mechanizmusokra és az önhatástalanításra vonatkozóan.

Ezek alapján az önmegsemmisítő mechanizmus „olyan automatikusan funkcionáló beépített vagy hozzá rögzített mechanizmust jelent, amely biztosítja a harcanyag megsemmisítését”. Az önsemlegesítő pedig „olyan automatikusan funkcionáló beépített mechanizmust jelent, amely a harcanyagot működésképtelen állapotba hozza”. Az önhatástalanítás azt jelenti, hogy „a harcanyag automatikusan működésképtelen állapotba kerül valamely alkotórészében végbemenő megfordíthatatlan folyamat eredményeként”.¹²⁴

A fenti mechanizmusokra vonatkozóan egyikre sincs konkrét technikai előírás megfogalmazva az egyezményben! *Mivel a honi katonai szakirodalomban egyik definíció sem fordult elő ezidáig, azonban a jövőben gyakran előfordulnak az aknákkal kapcsolatosan, javasolom beillesztésüket a fogalomrendszerünkbe.*

3.2.2. A gyalogsági aknák betiltásának hatása a védelmi rendszer hatékonyságára

A gyalogság elleni akna valószínűleg az egyetlen olyan fegyver, amely több áldozatot szed egy konfliktust követően, mint annak folyamán. Egyes források szerint a világon mintegy ötven országban több mint 340 különböző típusú gyalogsági aknát gyártanak, melyekből a Magyar Honvédség a GYATA-64 taposó-, a POMZ-2M körkörös hatású repeszaknával, illetve a MON-50, -100 és -200 típusú irányított hatású repeszaknákkal rendelkezett az 1990-es évek végén.

Az 1996-os adatok alapján összesen közel 373 000 darab gyalogság elleni aknával rendelkezünk, azonban a törvényi előírások értelmében a hadrendben lévő GYATA-64 nyomásra működő taposó- és POMZ-2M típusú körkörös hatású repeszaknák kivonásra kerültek, központi raktárba gyűjtésüket követően pedig valamennyit megsemmisítették. Ez a GYATA típusból 356 864 darabot (2 000 darabot kiképzési célokra megtartottunk), a POMZ-ból pedig 13 955 darabot jelentett. A törvény hatályba lépésével a MH Technológiai Hivatal által kifejlesztett, de csapatpróbára már nem bocsátott SLM-100 típusú gyalogsági akna (meg)léte is feleslegessé vált.

Az egyezményt ratifikáló és hatályba léptető nemzetek hasonló folyamaton mentek keresztül, azonban az aknakészletek felszámolására biztosított időtartamot igyekeztek a lehető legjobban kihasználni, a megsemmisítési folyamatot pedig szakaszosan hajtották végre.

Az egyezményt nem ratifikáló országok, köztük a folyamatot elindító Amerikai Egyesült Államok is, folytatták a számukra gazdaságilag és stratégiaileg is olyannyira fontos gyalogsági aknák gyártását és kereskedelmét.¹²⁵

¹²⁴ 1997. évi CXXXIII. tv., ref.113. – 2. Cikk 10-12. pontok – 4. o

¹²⁵ Hivatalos források szerint az USA például jelenleg közel egymillió aknakészletet tárol Dél-Koreában (ebből 133 686 szórással telepíthető akna, 562 341 hagyományos gyalogsági akna és 213 972 hagyományos harckocsi elleni akna), amelyből egy háborús konfliktus esetén a szórással telepíthető aknák mindösszesen 2% -át, míg a hagyományos telepítésű aknák 90, illetve 86% -át kívánja „átadni” Koreának.

Az irányított hatású repeszaknák viszont „legálisan megmenekültek” a megsemmisítéstől, mivel a lehetséges működtetési módjuk alapján „más eszköznek” minősültek, így rájuk a megfelelő előírásokat betartva nem vonatkozik a teljes alkalmazási tilalom. Ebből kifolyólag hazánk a korábbi készletekből jelenleg csak mintegy 4 500 darab MON aknával rendelkezik¹²⁶, melyeket lehet élőerő ellen alkalmazni. Az előírások betartása pedig nem jelent nehézséget, hiszen mindhárom típusa működtethető villamos gyutaccsal, megfigyelt aknaként, azaz nem a potenciális áldozat behatására lép önműködően működésbe.

Ez a működtetési mód azonban *számos hátrányt is magában hordoz. Alapvető feltétele, hogy a működtető katonai vizuálisan vagy valamilyen más módon megbizonyosodjon a cél katonai jellegéről, mielőtt indítja az aknát vagy aknamezőt.* Fokozott idegi leterheltség esetén, például éles harc helyzetben egy magányos kezelőnek nehézséget jelenthet az is, hogy esetleg 10–15 aknát kell folyamatosan megfigyelnie és „irányítania”, valamint a kezelő harcképtelenné válása az egész aknamezőt használhatatlanná teheti. A kezelő és az aknák közötti távolság — az üzemmód korlátjai miatt — viszonylag kicsi, ezért az aknák korai figyelmeztető jellege sem érvényesül igazán.

Egyes vélemények szerint az aknák erőtöbbszöröző eszközök, amelyek lehetővé teszik, hogy kisebb létszámú haderő hajtsa végre a feladatot, illetve megnövelik más fegyverek harci hatékonyságát. Habár más vélemények alapján a „...történelem eddigi háborúit és konfliktusait megvizsgálva megállapítható, hogy a gyalogsági aknák sohasem játszottak meghatározó szerepet a győzelem kivívásában”,¹²⁷ én úgy gondolom kétségtelen, — és ezt történelmi példák, illetve tudományos kísérletek is igazolják — hogy jelenlétük mindig befolyásolta a harc, vagy katonai művelet lefolyását, a keletkezett veszteségeket és a fegyveres küzdelem időtartamát is! Az aknák alkalmazása a II. Világháborúban például egyes csatákban döntő fordulatot is jelentett akár egy egész hadosztálynyi erő támadásának elhárításában.¹²⁸

A honvédelemről szóló 1993. évi CX. tv. 22.§ szerint *a Honvédség fő feladata Magyarország területének, függetlenségének, lakosságának és anyagi javainak védelme külső támadással szemben.*¹²⁹ E feladat ellátásához speciális képességekkel kell rendelkeznie, melyek közül az egyik legjelentősebb a harctevékenységet megvívó képesség, amelynek pedig fontos eleme a pusztítóképesség.¹³⁰

Úgy vélem *a megfelelő pusztítóképesség kialakításával és fölényével erők és eszközök takaríthatók meg, a feladat végrehajtásának sikere nagyobb, a saját veszteség pedig kisebb lesz.* Ismerve a szabályzatokban rögzített normatívákat, igen nehéz feladat lesz a védelmi harcot, hadműveletet megvívni úgy, hogy nem áll rendelkezésre egy jól felépített, hatékony műszakizár-rendszer.

A műszakizár-rendszer és a műszaki zárok hatékonysága alatt sokan elsősorban a záron az ellenség csoportosításában okozott veszteségnövekedés azon százalékát értik, amely a robbanó műszaki zárok esetében a bekövetkezett robbanásoktól és a zárok feltartóztató hatása következtében a saját tüzesszerek tüzetől, míg a nem robbanó műszaki zárok esetében a zárat fedező tüzesszerek tüzetől keletkezik, azonban a műszaki zárok hatékonyságát több ténye-

¹²⁶ A MHTT Műszaki szakosztály 2001. január 22-i rendezvényén elhangzott információ.

¹²⁷ *Anti-Personnel Landmines – Friend or Foe?* (Study Commissioned by ICRC, 1996.) – In.: <http://www.icrc.org/eng/> portál, 2003. 04. 30. – 2. o.

¹²⁸ Bővebben lásd: Dr. LUKÁCS László: *Kis aknatörténelem.* – In.: Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 6. évf. 3. szám, Bp., 2002. – 42-43. o.

¹²⁹ 1993. évi CX tv., ref. 4. – 12. o.

¹³⁰ Pusztítóképesség: Az egyes haderőnemek fegyvernemeinek legfontosabb harci képessége. Lehetővé teszi a visszatartó hatás érvényesítését, szükség esetén az ellenség élőereje, harci technikája megsemmisítését, így egyben védelmi képesség is. – *A Magyar Köztársaság Katonai Stratégiája (tervezet)*, 2001. – 10. o.

zöre is fel lehet osztani.¹³¹ A hatékonyságot és a műszaki záruk (aknamezők) befolyását a katonai műveletekre számszerű példákkal is igazolni lehet, melyek csak alátámasztják az aknák jelentőségét a katonai műveletekben. Ahhoz, hogy pontosabb képet alkothassunk az aknák hatékonyságáról, célszerű visszapillantani a múltba és megvizsgálni a történelmi adatokat és tapasztalatokat.

Mivel az aknák tömeges alkalmazására először a II. Világháború idején került sor, ezért két olyan ütközetet kiragadva vizsgálom meg az aknák befolyását a harcra, melyek során valószínűleg a valaha mért legnagyobb számban kerültek telepítésre: az egyik művelet a Kurszk környéki csata, a másik az El-Alamein-i. Előbbi során közel egyforma arányban telepítettek harckocsi és gyalogság elleni aknákat: 291 797, illetve 284 378 darabot. (A hivatalos szovjet hadtörténelmi források szerint a teljes Voronyezsi fronton 637 500 darab aknát telepítettek a hadművelet kezdetéig, míg más források eltérő adatot közölnek erre vonatkozóan.) Az Alamein-i ütközet esetében az aknák aránya jelentős eltérést mutat: 440 000 harckocsi elleni és mindössze 26 000 gyalogság elleni akna került telepítésre.¹³² A két összecsapás főbb jellemzőinek összehasonlítását a 22. számú táblázat szemlélteti.

Az alkalmazott aknák hatásainak vizsgálatához figyelembe kell vennünk azt a tény is, hogy az El-Alamein-i ütközetet megelőzően a brit csapatok jelentős mértékű előkészületeket tettek és intenzív kiképzést folytattak a műszaki záruk leküzdésének sikere céljából, míg Kurszk-nál a német csapatok számottevő felkészítést nem folytattak. A jelölt aknamennyiséget mindkét csata helyszínén két-két nagy kiterjedésű műszakizár-övedbe telepítették, melyek leküzdése egyenként négy órát vett igénybe mindkét helyszínen. A német csapatok többnyire kézi erővel nyitottak átjárókat, míg a britek műszaki gépekkel és robbantással.

Az adatokat megvizsgálva megállapítható, hogy El-Alamein-nél a csata első napján voltak a legnagyobbak a veszteségek, míg a németek hatalmas veszteségeket szenvedtek el az aknáktól az ütközet mindkét kezdeti napján. *Összességében mindkét csatára vonatkozóan kijelenthetjük, hogy az aknák megnövelték a támadó fél személyi és technikai veszteségeit.*

A II. Világháború statisztikai adataira tekintettel az is kijelenthető, hogy a technikai veszteségek aránya nagyobb mértékű volt, mint a személyi veszteségé. A rendelkezésemre álló adatok alapján például az USA az európai műveletek során a harckocsik 21,5%-át az aknák pusztítása miatt veszítette el, a brit harckocsik Normandiában 8,9%-os, míg a németek ugyanott csak 0,9%-os veszteséget könyveltek el. Egyes források szerint a Szövetségeseknek összesen a harckocsik 22,7%-át kellett kivonni a harcból az aknák robbanása következtében.

Mindebből azt a következtetést is levonhatjuk, hogy *az aknamezők inkább a páncélos erőket akadályozták és pusztították, nem pedig a gyalogos élőerőt.* Az agresszívabb roham ugyan rövidebb idő alatt lehetővé tette a műszaki záruk leküzdését, azonban jóval nagyobb

¹³¹ BODROGI László: *Harckocsi elleni nem robbanó műszaki záruk hatékonysága védelemben.* – In.: Új Honvédségi Szemle, 45. évf. 9. sz., 1991. szeptember – 25-37. o. cikke alapján a műszaki záruk hatékonysága az alábbi fő összetevőkből áll:

- robbanó műszaki zár esetén az a pusztítóképeség, melyet maga a zár okoz az ellenség élőerejében és technikai eszközeiben;
- robbanó és nem robbanóműszaki záruk esetében egyaránt az a késleltetési idő, amely alatt az ellenség igyekszik a zárat leküzdni;
- a fenti késleltetési idő alatt a műszaki zárat biztosító tüzesszerek azon megnövekedett pusztítóképesége, melyet ez idő alatt képesek kifejteni;
- azon tevékenységekből fakadó hatékonyság, amelyek a késleltetési idő alatt hajthatók végre.

¹³² Forrás: *A measure of the real-world value of mixed mine systems.* – In.: <http://www.dupuyinstitute.org/pdf/m8mixedminesys.pdf> portál, 2001. 06. 20.

veszteségek árán, valamint az is megállapítható, hogy a megfelelő előkészületek csökkenthetik a veszteségeket. A két említett csatára vonatkoztatva: az aknamezők választásra kényszerítették a támadót: időt veszít vagy csapatokat. Alamein-nél az előbbi, míg Kurszk-nál az utóbbi mellett döntött a hadvezetés.

Főbb jellemzők		El-Alamein	Kurszk
Gyalogsági aknák aránya az aknamezőkben (%)		6	49
A művelet időtartama (nap)		15	14
A műszakizár-övek leküzdésének időtartama (nap)		2	2
A támadó fél	személyi állománya (fő)	220 476	337 705
	összes személyi vesztesége (fő)	12 604	33 697
	vesztesége az első harci napon (fő)	1 995	6 334
	vesztesége a második harci napon (fő)	1 109	3 973
	összes személyi vesztesége az aknáktól (fő)	<i>n.a.</i>	2 000
	páncélos állománya (db)	746	1 538
	összes páncélos vesztesége (db)	485	1 525
	páncélos vesztesége az aknáktól (db)	53	200

22. számú táblázat: Az El-Alamein-i és Kurszk-i csaták összehasonlítása¹³³

A személyi veszteségeket tekintve egyes források a 23. számú táblázatban közölt adatokat tartalmazzák az amerikai haderőre vonatkozóan. *Megállapítható, hogy az aknák (gyalogsági aknák) által okozott személyi veszteségek jól lemérhetők és igen jelentősek.*

A gerilla-típusú harcmódot megvizsgálva — melynek egyik legjobb példája véleményem szerint a Vietnámi háború — pedig kijelenthető, hogy az aknák különösen fontos szerepet játszottak a harcok megvívásában és a veszteségek vonatkozásában. Pontos adatok nem állnak rendelkezésemre a telepített aknák mennyiségéről, azonban a hivatalos források szerint az amerikai haderő halálos kimenetelű személyi veszteségének megoszlása az alábbi volt: kézfegyverektől 40%, meglepőaknáktól 18%, gránáttól és aknáktól 16%, légi veszteség 15% és tüzérségi, illetve aknavető tüzőtől 11%, azaz *a veszteségek harmada az aknáktól és a meglepőaknáktól keletkezett!*

A közölt értékek nyilvánvalóan a „szokatlan” harcmódor következtében ilyen kiugróan magasak, melyből azt a megállapítást vonhatjuk le, hogy a gyalogsági aknák alkalmazásának tilalma esetén a gerillaharcot folytató erők hátrányba kerülhetnek a harcok során.

¹³³ Forrás: *A measure of the real-world value of mixed mine systems*, ref. 132 – 36. o. Szerkesztette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

Okozó fegyverfajta	Halálos (%)	Nem halálos (%)
Kézifegyver	31,8	19,7
Robbanás repeszei	51,2	57,5
Bomba	1,5	1,6
Gránát	0,5	2,5
Meglepőakna	0,2	0,5
Akna	2,7	3,4
Egyéb repeszek	0,3	0,6
Egyéb	11,8	14,2

23. számú táblázat: Az USA személyi veszteségeinek megoszlása a II. Világháborúban¹³⁴

A „modern” hadviselés legutóbbi példáját, az Öböl-háborút górcső alá véve szintén érdekes megállapításokat tehetünk. A háború történelmi pillanatnak is helyt adott: az USA tüzér csapatait 1991. január 29-én Khajfi környékén először alkalmazták éles harci körülmények között aknatelepítésre. A háború folyamán a légi aknatelepítés is előtérbe került, 1 314 GATOR típusú bombát¹³⁵ dobtak le összesen (1 105 db-ot a légierő, 209 db-ot a haditengerészet és a tengerészgyalogság gépei).

A műveletek során a tengerészgyalogság 177 fős veszteségének (halálos és sebesült) 4%-a az aknák miatt keletkezett, míg a technikai veszteségből 6 darab M60 típusú harckocsi (ebből öt aknataposóval volt felszerelve) és 5 páncélozott harcjármű írható az aknák számlájára. *Az összes elszenvedett halálos veszteségről több forrás is közöl eltérő adatokat, a hivatalos verzió szerint a 148 elesett katona 6,76%-ának halálát az aknák okozták.* Ez az arány annak is köszönhető, hogy a csapatok néha a saját aknamezőkre tévedtek, mivel a telepítő erők sok esetben nem követték a szórással telepített aknamezőkre vonatkozó érvényes jelentési és nyilvántartási kötelezettségeket!

Más szempontból nézve viszont az arány „aránytalanak” is tűnhet, hiszen az iraki csapatok 2–20 km mélységű műszakizár-rendszert hoztak létre, amelyben két nagy aknasűrűségű aknamező-öv helyezkedett el, melyeken jelentős veszteségeket kellett volna elszenvedni. Azonban az aknazárak telepítése során az iraki csapatok döntő hibát követtek el: közvetlenül az első aknaöv elé és mögé többsoros drótzárat telepítettek, mintegy „kijelölve” az aknamezők mélységét! Ennek ellenére az első aknaöv leküzdése hosszabb ideig tartott (24 perc), mint a második (15 perc). A tömegesen telepített műszaki zárok teljesen megállítani soha nem tudták a nagy sebességgel előrenyomuló szövetséges csapatokat, melyek korszerű átjárónyitó eszközökkel és tűzcsapásokkal hatékonyan tudták végrehajtani az átjárónyitást. Sir Peter de La Billiere tábornok, a brit csapatok hadszíntéri parancsnoka szerint az aknák csak késleltet-

¹³⁴ Forrás: *Military Consequences of Landmine Restrictions*. – In.: <http://www.dupuyinstitute.org/pdf/> portál, 2001. 06. 20. Szerkesztette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

¹³⁵ A GATOR jelű bombának két verziója áll hadrendben az USA haderőben: a CBU-89/B típus a légierő, a CBU-78/B a tengerészet és tengerészgyalogos erőknel. Előbbi 72 db harckocsi elleni és 22 db gyalogság elleni aknát, míg az utóbbi 45 db és 15 db aknát tartalmaz.

ték a manővereket, mivel „nyolcvan perc alatt tizenhat átjárót nyitottam az akna-taposókkal”.¹³⁶

A történelmi példák és valós harc helyzetek elemzése mellett a kor technikai színvonalát felhasználva lehetőség van a számítógéppel támogatott modellezés végrehajtására is, mely kísérletekből különböző kutatócsoportok által elvégzett elemzéseket szeretnék bemutatni.

*A kanadai Királyi Katonai Akadémia kutatócsoportja számítógépes modellezés segítségével próbálta megvizsgálni a gyalogsági aknák hatékonyságát a védelmi harc során, lemérve a saját csapatok és az ellenség által elszenvedett veszteségek, valamint a harc időtartamának változását.*¹³⁷ A szimulációt különböző alaphelyzeteket beállítva végezték el, mindegyik helyzetben tízszer lefuttatva ugyanazt a harceseményt.

A kísérlet főbb jellemzői, illetve a szimulációs beállítások a következők voltak: egy zászlóalj harcjárművek nélkül, gyalogos harcrendben támad a védelemben lévő szakasz ellen; a védelem előkészítésére és a támpont berendezésére négy óra, illetve három nap (hevenyészett és előkészített védelem) állt rendelkezésre. A védelmi harc során felhasználható műszaki zárfajták három kategóriába tartoztak: egyáltalán nincs műszaki zár, csak az egyezmények által engedélyezett műszaki zárok vannak alkalmazva, valamint gyalogság elleni akna is van a műszakizár-rendszerben.

A szimulációhoz felhasznált JANUS rendszerprogram rögzítette a megsebesült vagy halálos sérülést szenvedett katonákat, a megrongálódott fegyvereket, a sérülés mértékét (könnyű, komoly, halálos), valamint az azt okozó fegyver típusát és helyét.

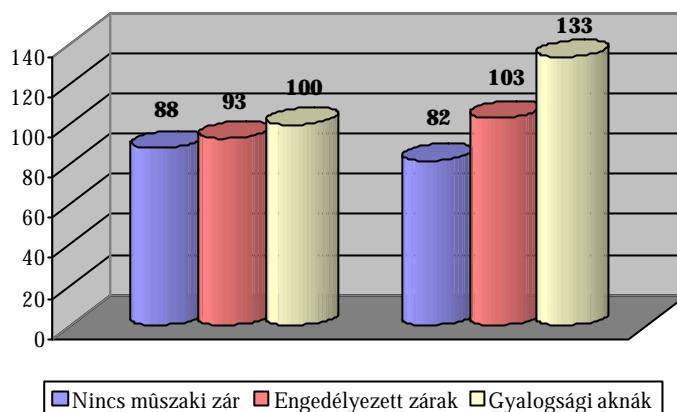
Az eredmények alapján *a támadó fél veszteségeit megvizsgálva (24. számú ábra) megállapítható, hogy a műszaki zárok alkalmazása megnövelte az elszenvedett veszteségeket, ami egyben igazolja azt a tételt is, hogy a jól felépített és kellően tűz alatt tartott műszakizár-rendszer jelentősen növeli a védelem hatékonyságát.* A grafikon adataiból megfigyelhető az a tény is, hogy *a kellően előkészített védelem esetében, gyalogsági aknák alkalmazásával a támadó 60%-kal nagyobb veszteségeket kénytelen elszenvedni, mint műszaki zárokat nem tartalmazó védelem leküzdése során.*

A védelemben lévő csapatok által elszenvedett veszteségeket megvizsgálva (25. számú ábra) megállapítható, hogy az alkalmazott műszaki zárok függvényében eltérő tendenciát mutattak, de a legkisebb veszteségek a gyalogsági aknákat is tartalmazó műszakizár-rendszer esetén voltak megfigyelhetők.

A harcok megvívásának időtartamát megvizsgálva (26. számú ábra) pedig azt a megállapítást tehetjük, hogy a műszakizár-rendszer jelenléte, különösen, ha gyalogság elleni aknákat is tartalmazott, minden esetben növelte a harctevékenység hosszát, azaz — mint az aknák hatékonyságának egyik összetevője — több idő állt a védő fél tűzfegyvereinek rendelkezésére az ellenséges célok pusztításához.

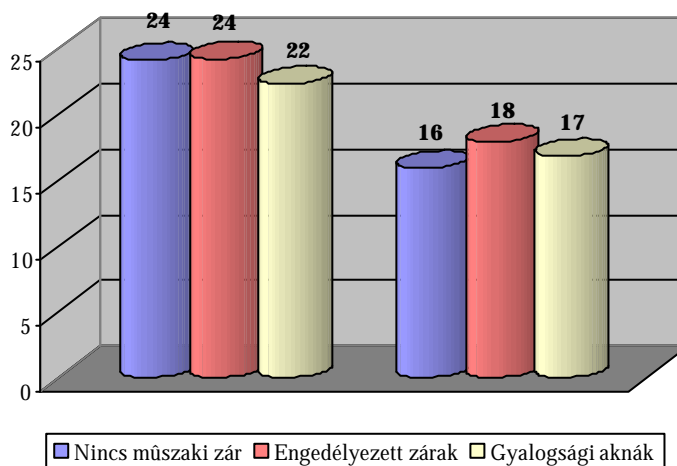
¹³⁶ Sz.n.: *Landmines in the 1991 Gulf war: A Survey and Assessment.* – In.: <http://www.dupuyinstitute.org/pdf/m-4minesgulfwar.pdf> portál, 2003. 05. 11.

¹³⁷ Szerzői kollektíva: *Antipersonnel landmines has an operational capability been lost?* – In.: <http://www.rmc.dnd.ca/academic/gradrech/landmies-e.pdf> portál, 2001. 07. 05.



24. számú ábra: A támadó fél által elszenvedett személyi veszteségek átlagértékei (fő)¹³⁸

A veszteségeket okozó fegyverfajtákat megvizsgálva megállapítható, hogy a támadó fél által elszenvedett veszteségeket döntően befolyásolta a gyalogsági aknákat is tartalmazó műszakizár-rendszer alkalmazása, hiszen a veszteségek több, mint felét (!) a gyalogsági aknák okozták (Lásd: 27. számú ábra).

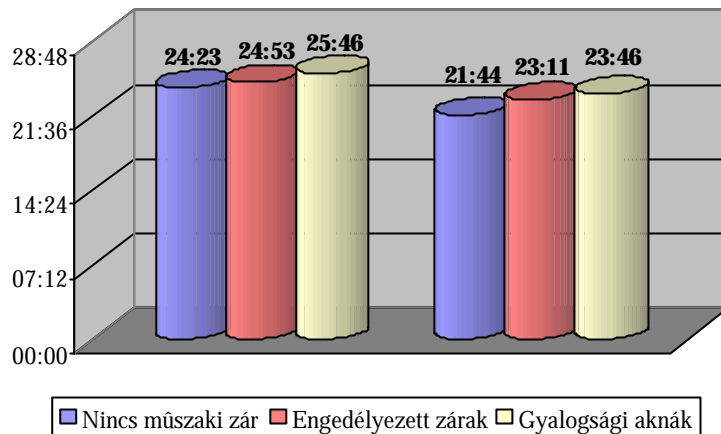


25. számú ábra: A védő fél által elszenvedett személyi veszteségek átlagértékei (fő)¹³⁹

Az eredmény kiugróan magas, azonban arra szeretném felhívni a figyelmet, hogy egy számítógépes kísérlet eredménye, ami nem modellezheti a valós emberi viselkedést. Az aknák jelenléte erősen befolyásolja mind a védő, mind a támadó fél morálját, az előbbinek biztonságérzetet ad, az utóbbit pedig megfélemlíti, elrettenti.

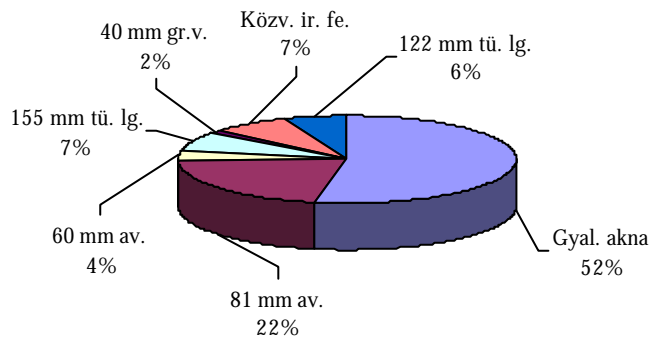
¹³⁸ A grafikon első háromszlopos csoportja a hevenyészett (4 órás), míg a második csoportja a 3 napig tartó munkálatokkal előkészített védelem elleni támadás során mért értékeket mutatja. Forrás: Szerzői kollektíva: *Antipersonnel landmines...*, ref. 137. Készítette: KOVÁCSZoltán mk. százados

¹³⁹ Forrás: Uo. Készítette: KOVÁCSZoltán mk. százados



26. számú ábra: Harcok megívásának időtartama (perc)¹⁴⁰

A valós harc helyzetben a támadó az aknamezőt észlelve megpróbál olyan ellentévesítést folytatni (megkerülés, átjárónyitás), amely csökkentheti veszteségeit, míg a modellezés ilyen lehetőségeket nem tartalmazott. A másik fontos tényező, amelyre figyelemmel kell lenni, a szimulációban használt aknatípus. A számítógépes modell az M16 típusú ugró repeszaknát használta, melyek pusztítóképesége és hatékonysága jóval nagyobb, mint a taposóaknáké és a körkörös hatású repeszaknáké.



27. számú ábra: Személyi veszteségek megoszlása az alkalmazott harceszköz szerint¹⁴¹

A kísérlet tapasztalatait összegezve viszont kijelenthető, hogy a gyalogsági aknák jelenléte a műszakizár-rendszerben mérhetően befolyásolta a védelmi harc időtartamát és mindkét fél elszenvedett veszteségeit.

¹⁴⁰ Forrás: Szerzői kollektíva: *Antipersonnel landmines...*, ref. 137. Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

¹⁴¹ Forrás: Szerzői kollektíva: *Antipersonnel landmines...*, ref. 137. Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

Az aknákkal kapcsolatos *másik elemzést a Dupuy Institute kutatócsoportja végezte, amely kísérlet során már hadműveleti szinten vizsgálták az aknák befolyását és hatékonyságát a védelmi műveletre, illetve a védő fél által elszenvedett veszteségekre.*

A szimulációs beállítás szerint egy amerikai és egy szövetséges védelemben lévő hadosztály ellen támadást hajt végre egy „szovjet-mintájú” hadsereg.¹⁴² A művelet harmadik napján a szövetséges hadosztályt sikerült hátravetni, melynek következtében, az átkarolást megelőzendő, az amerikai hadosztály is visszavonulásra kényszerült. A beérkezett megerősítő csapatokkal ezt követően ellencsapást hajtottak végre, mellyel az eredeti helyzetet állították vissza. Ezt a műveletet szimulálták gyalogsági aknák nélkül és azok alkalmazásával. Az eredmények alapján a veszteségek megoszlása az alábbi volt:

Gyalogsági aknák alkalmazása esetén az amerikai hadosztály összes vesztesége 3 596 fő és 103 páncélozott harcjármű, a szövetséges hadosztály vesztesége 6 276 fő és 84 harcjármű, míg gyalogsági aknák alkalmazása nélkül az amerikai hadosztály összes vesztesége 3 706 fő és 106 páncélozott harcjármű, a szövetséges hadosztály vesztesége 6 324 fő és 87 harcjármű.

Az eredmények összehasonlítása után megállapítható, hogy *a személyi veszteségek növekedése az amerikai hadosztály esetében 3%, a szövetséges hadosztály esetében 1%, míg a technikai veszteség növekedése 1–1% volt az aknamezők alkalmazása nélkül.* A tanulmányban foglaltak szerint, a számszerű érték említése nélkül *a támadó fél veszteségei 2%-kal nőttek meg a gyalogsági aknák alkalmazása esetén.*

*A Lawrence Livermore National Laboratory kutatócsoportja által a NATO szakbizottsága számára végzett hadműveleti szintű számítógépes szimuláció*¹⁴³ során a szövetséges hadosztály (állományában két amerikai és egy magyar összefegyvernemi dandárral) 36 órás előkészítő tevékenységgel védelemre rendezkedik be három gépesített lövés- és egy harckocsi-ezred, illetve azok légi és tüzérségi támogató erőivel szemben. Az összegzett erőviszony a támadó fél 4–5-szörös fölényét mutatta.

A kísérlet során irányonként és kötelékenként külön-külön vizsgálták a műveletek lefolyását és kimenetelét gyalogság elleni aknákat tartalmazó műszakizár-rendszerrel és aknák nélkül. Az eredmények alapján a kutatócsoport megállapította, hogy minél nagyobb a támadó fél fölénye, annál korábban mag kell kezdeni az erői pusztítását és akadályozását a siker érdekében. Amennyiben a védelem nem tartalmaz gyalogság elleni aknákat a támadás sikerrel jár, míg az aknák alkalmazása esetén a védelmi művelet sikeres.

A kísérletek során megvizsgálták azt is, hogy a védő félnek mennyivel nagyobb erőre lenne szüksége a sikerhez gyalogsági aknák nélküli műszakizár-rendszer esetében. Az eredmények alapján a támadó 186 harckocsi, 327 harcjármű, 252 tüzérségi eszköz és a 2800 fős személyi állomány ellen az alaphelyzet *harckocsijainak kétszerese, a tüzérosztály háromszorosra, valamint a védelemben lévő személyi állomány kétszerese szükséges a védelmi művelet sikeréhez!!!*

A belső háborúskodások, gerillaharcok során minden esetben tömegesen alkalmazták a felek az aknákat. A nem reguláris csapatok nem rendelkeztek semmilyen doktrínával az aknák alkalmazására, tagjai nem voltak egységesen kiképezve, így az aknák telepítési módszere sem volt azonos. A telepített aknamezőket nem jelölték meg, nem tartották nyilván, ezért *a gerilla harcmodorban vívott fegyveres összecsapások során a támadó reguláris erők veszteségeinek*

¹⁴² A csapatok szervezeti felépítését és állományát a kísérletet bemutató tájékoztató 28-30. o. tartalmazza. – In.: <http://www.dupuyinstitute.org/pdf/> portál, 2001. 06. 20.

¹⁴³ A kísérlet eredményeit részletesen lásd: CRANDLEY, John – GREENWALT, Bob – MAGNOLI, Doug – RANDAZZO, Andy: *Antipersonnel landmines final report to NATO.* : Tanulmány, Lawrence Livermore National Laboratory, Q Division, 2000., a szerző birtokában.

kiugróan magas arányát, akár 10–20%-át is okozhatják az aknák. Sajnálatos módon az elemzések és tanulmányok főleg csak az aknák „veszteségokozó képességét” mérték, nem pedig az aknamezők műszaki zárként, vagy a védelemhez hozzáadott elemként történő teljes hatékonyságát.

Összegezve az aknák hatékonyságát vizsgáló történelmi és számítógépes szimulációs példák eredményeit megállapíthatjuk, hogy a hagyományosnak definiált háborúban az aknák átlagosan 4%-os veszteséget okoznak az ellenségnek, ezen belül a gyalogsági aknák által okozott veszteség mértéke 3%-ra tehető, míg a védelemben lévő csapatok veszteségei átlagosan 1%-kal csökkenhetnek. Az aknák alkalmazása a védelem műszakizár-rendszerében számottevően lassítja az ellenség manővereit és tevékenységét, ezzel több időt biztosít a védő fél számára a pusztításhoz és a megfelelő ellenrendszabályok foganatosításához.

A gyalogság elleni aknákat nem tartalmazó műszakizár-rendszer hatékonysága jóval kisebb, mint az aknákat is magában foglaló zárrendszeré, a gyalogsági aknák hiányát csak a személyi állomány és a tüzesszörők megtöbbszörözésével lehet kompenzálni.

3.3. A GYALOGSÁGI AKNÁKAT KIVÁLTÓ LEHETSÉGES ALTERNATÍVÁK

A tapasztalatok alapján az aknák többnyire csak késleltető, kiegészítő fegyverként funkcionáltak, önállóan soha nem voltak képesek megállítani az ellenséges támadást. A gyalogság elleni aknák alkalmazása „...az európai hadszíntereken a korábbi évtizedekben is csak kiegészítő jelleggel bírt, azaz elsősorban a csak élőerővel járható irányokban-, illetve a harcokosi elleni aknamezők fedezésére terveztük”.¹⁴⁴ A gyalogsági aknák hadműveleti alkalmazásáról történő lemondás nemes gesztusával azonban szerintem a védelmi rendszerünk egyik különösen fontos elemét veszítettük el, kiváltásuk pedig egyelőre nem tökéletesen megoldott.

A lehető legjobb alternatíva megtalálása ezidáig nehézségekbe ütközött, hiszen olyan új eszközt vagy módszert kellene alkalmazni, amely képes pótolni a gyalogság elleni aknák mindegyik, vagy legalább az alábbi jelentősebb funkcióit, melyeket a harc során elláttak:

védelmezték a harcokosi elleni robbanó műszaki zárat és a nem robbanó műszaki zárat, megnehezítve azok leküzdését;

veszteségeket okoztak a gyalogos élőerőben;

pusztítókéességük révén pszichikai demoralizáló hatással bírtak;

biztosították a fontos objektumok, körletek és állások védelmét, a szabad szárnyak és hézagok lezárását;

korai előrejelző eszközként jelezték az ellenséges tevékenységeket.

A gyalogság elleni aknák kiváltásával kapcsolatosan folytak és jelenleg is folyamatban vannak kísérletek, melyek közül elsőként ismét az *amerikai Lawrence Livermore Kutatóintézet által végrehajtott kísérletek eredményeit* vizsgáltam meg.¹⁴⁵ A kutatás során a kísérleteket számítógépes szimulációkkal hajtották végre, 775 különböző harchelyzetet modellezve. Az

¹⁴⁴ Dr. BODROGI László: *Lehet-e hatása a gyalogság elleni aknák betiltásáról szóló nemzetközi egyezményeknek a katonai védelmi tevékenységekre?* – In.: Műszaki Katonai Közlöny, IX. évf. 4. sz., 1999. – 36. o.

¹⁴⁵ A kísérlet eredményeit részletesen lásd: CRANDLEY, John – GREENWALT, Bob – MAGNOLI, Doug – RANDAZZO, Andy: *Antipersonnel landmine non-materiel evaluation.* : Tanulmány, Lawrence Livermore National Laboratory, Q Division, 2000., a szerző birtokában.

alaphelyzet szerint egy szakasz (30 fő, 27 tüzesszköz) védelmi harcot folytat két gyalogosan támadó század (177 fő, 195 tüzesszköz) ellen egy 400 méter széles támpontban elhelyezkedve.

A kísérletek során lefutatták a programot a gyalogsági aknák alkalmazásával és azok nélkül. Azokban az esetekben, amikor a védelmi harc során nem alkalmaztak gyalogsági aknákat, más fegyverekkel vagy eszközökkel történő pótlásukkal próbálták meg a támadó felet pusztítani és legyőzni. Ugyanazokat a harchelyzeteket elemezték több géppuska alkalmazásával, több gépkarabéllyal, drótzárak felhasználásával, korlátozott tüzérségi tűztámogatással, aknavetőkkel és irányított hatású repeszaknákkal. A kísérletek során alapkövetelményként vették figyelembe azt a tényt, hogy a támadó felet lehe tőleg a fegyverek maximális hatótávolságától kezdve pusztítsák, valamint mire eléri a támponttól 200 m-re lévő terepszakaszt, már megfelelő nagyságú és mértékű veszteséget szenvedjen mind a tüzesszközök, mind az élőerő vonatkozásában.

Az alaphelyzet szerint lefolytatott elemzések (aknákkal és azok nélkül) eredményei szerint a gyalogság elleni aknák alkalmazása esetén a támadó fél élőerejében négy percen belül 72 fő veszteséget szenvedett el, míg tüzesszközei közül (az aknák közvetlen romboló- és mozgást lassító hatása következtében) 94 vált harcképtelenné. Az aknák nélküli helyzetben viszont csak 25 eszközt veszített és minden esetben győzelmet aratott. Az aknák más fegyverekkel és eszközökkel történő pótlása esetén a keletkezett veszteségeket megvizsgálva az alábbi főbb megállapításokat tette a kutatócsoport:

Több géppuska alkalmazásakor (korlátlan mennyiségben rendelkezésre álló lőszer mennyiséggel) csökkentek ugyan a saját veszteségek, — az ellenség jobban le volt tűzzel fogva — de *csak 15 darab géppuska esetén volt elfogadható mértékű a veszteségokozás az ellenség erejében.* A szimulációk 38%-a még így is a támadó fél sikerét eredményezte. A több géppuska természetesen a védők számának növelését is jelentette, úgyhogy „nagyobb” erő sem tudta néha a védelmi harcot sikerrel megvívni.

A gépkarabélyok számának növelésekor is legalább 15 hozzáadott fegyver esetén voltak a legjobbak az eredmények, azonban még így sem közelítették meg az aknák által elért pusztító hatást. Természetesen ebben a helyzetben is korlátlan lőszerfelhasználást feltételeztek, amelynek logisztikai következményeit nem vették számításba (utánpótlás, lőszer tömege).

Drótzárak alkalmazásakor háromsoros dróthenger telepítésével, a hengercsoportok között 10 méter távolságot tartva hoztak létre három-, öt- és hétsoros drótzárat. A támadó fél rajonként egy drótvágó eszközzel rendelkezett és két és fél perc alatt küzdött le egy műszaki zárat. *Az eredmények hét drótzár esetén voltak a legjobbak* (legtovább tartott a leküzdésük, jobban ki voltak téve a védő tűzének), azonban a szimulációk 70%-ában még így is sikeres volt a támadás. Ez a módszer azonban a valóságban azzal a hátránnyal jár, hogy a műszaki zárok létesítése rendkívül időigényessé válik (gyalogsági aknamező: 30 munkaóra, hétsoros drótzár: 350 munkaóra), valamint a nagy tömegűknél fogva nagyobb logisztikai szállítóképességet igényelnek.

Egy tüzérségi, 155 mm lövegekkel nyújtott tüzérségi tűztámogatása esetén (feltételezve, hogy a támadó fél nem rendelkezik tüzérségi eszközzel!), a szimulációk 60%-ában a támadó fél volt eredményes, habár veszteségei megegyeztek az aknák által okozottakkal. *Két tüzérségi löveg alkalmazása esetén a védők már 80%-ban sikeresen vívták meg a harcot és a támadók minimálisan nagyobb veszteséget szenvedtek, mint az aknák esetében.* Itt is rendkívül hátrányos körülményként értékelhető, hogy a valóságban a lőszer utánpótlása, szállítása megfelelő nagyságú logisztikai kapacitást igényel. Példának okáért a szimulációk során egy üteg 204 darab löszert használt fel (14,3 tonna tömegben).

Az aknák 60 mm-es aknavetőkkel történő helyettesítése esetében (feltételezve a korlátlan lőszerfelhasználást és a nem viszonzott aknavető tüzet) *a támadó az esetek 40%-ban volt csak eredményes, habár veszteségei elérték az aknák által okozottakat.* Ebben az esetben is

hátrányként emeli ki az elemzés a logisztikai nehézségeket, hiszen egy üteg 360 löszert (kb. 600 kg) használt fel.

Írányított hatású repeszaknák alkalmazása esetén, az aknákat két terepszakaszon elhelyezve (50 és 100 méterre a peremvonalától) a szimulációk 87%-ában a védelmi harc sikeres volt, a támadó fél ugyanakkora veszteséget szenvedett, mint a taposóaknák esetén és a saját veszteségek is kis mértékben csökkentek.

A számítógépes szimuláció eredményeinek összegzése alapján — a vizsgált módszerek közül — a kutatócsoport megállapítása szerint a személyi állomány és a tüzfegyverek számának növelése nélkül harcászati szinten a gyalogsági (taposó) aknák kiváltásának legegyszerűbb módszere az irányított hatású repeszaknák fokozott alkalmazása lehet.

A gyalogság elleni aknák már említett funkcióinak részleges kiváltása azonban nemcsak más aknafajtával valósítható meg. A NATO által létrehozott SAS-023 szakbizottság,¹⁴⁶ melynek feladata a lehetséges alternatívák számbavétele és azok alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata megállapította, hogy a gyalogság elleni aknákat ún. anyagi eszközökkel, nem anyagi módszerekkel és ezek kombinációjával lehet részlegesen pótolni.¹⁴⁷

Az egyezményeket hatályba léptető államokban az alternatívák rangsorolása, a prioritások megállapítása nemzeti feladat és rendkívül széles területet ölel fel. Szövetségi szinten a bizottság által megfontolandónak javasolt doktrinális változtatások terén pl. felül kell vizsgálni az erődítési és a tüzérségi doktrínát, korszerűsíteni kell a légi támogatás taktikáját és technikáját. Ezen kívül szinkronba kell hozni a hírszerzést, az őrzés-védelmet és a felderítést, csökkenteni kell a csapatok által hátrahagyott nyomokat és növelni a helyváltoztatás gyakoriságát. A szervezeti változtatások terén újra kell gondolni a hírszerzéssel, az őrzés-védelemmel és a felderítéssel foglalkozók feladatait, szervezeteit, valamint racionalizálni kell a harctéri információ-áramlás rendszerét. A harcászati alegységeknél rendszeresíteni kell a korai jelzőeszközöket és szenzorokat és a hatékonyság növelése érdekében újjá kell szervezni a műszaki erők csoportosítását, valamint növelni kell az alegységek pusztító erejét (automata fegyverek, géppuskák, gránátvetők, stb.).

Felül kell vizsgálni a kiképzés rendszerét is: gyakoroltatni kell az irányított hatású repeszaknák telepítését, a műszaki záruk tűzzel történő fedezését, a nem robbanó műszaki záruk létesítését, illetve növelni kell az együttműködési gyakorlatok számát és a műszaki gyakorlati kiképzést valamennyi fegyvernem katonájánál.

A vezetés terén célszerű centralizálni a döntési jogosultságot, mellyel a riasztástól az elhatározás meghozataláig tartó ciklusidő lecsökkenthető és fokozottan gyakoroltatni és értékelni kell a vezetés gyakorlati végrehajtását. A személyi állományra vonatkozóan pedig meg kell vizsgálni és ki kell dolgozni a szenzor/monitor operátor katonai szakma bevezetésének feltételeit és feladatait. Mint látható, valóban számos feladatot kell újragondolni a Magyar Honvédség döntési jogkörrel rendelkező szerveinek és személyeinek

Végül a munkacsoport a végzett tanulmányok és kísérletek alapján azt is leszögezte, hogy a kivont aknák megfelelő pótlása nélkül az ellenség számottevő katonai előnyökhöz jut a legtöbb harctevékenységi fajtában.

¹⁴⁶ A SAS-023 munkacsoport tagjairól és tevékenységéről részletesen ír Dr. LUKÁCS László: *A gyalogság elleni aknák betiltásának hatása a fegyveres harcra.* – In.: Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 6. évf. 3. szám, Bp., 2002. – 125-140. o.

¹⁴⁷ Sz.n.: *Final report to the NATO RTB SAS panel (SAS-023) Military application study on alternatives to anti-personnel mines.* c. jelentés – Brussels, 2001. a szerző birtokában – részletesen tartalmazza a munkacsoport által vizsgált alternatívákat és a bizottság javaslatait.

3.3.1. Közvetlen pusztítóképeséggel rendelkező eszközök

A gyakorlatban is kutatott lehetséges alternatívák többsége általában valamilyen érzékelő szenzoron és a hozzá kapcsolt halálos mechanizmuson alapul, ami egyrészt közvetlen pusztító hatással rendelkezik, másrészt fenntartja a gyalogsági akna pszichológiai hatását. Mindegyik „halálos” alternatíva közös vonása kell, hogy legyen az ember bevonása a döntési mechanizmusba, amellyel megkülönböztethető a harcoló (ellenség) és a semleges fél.

A működtető katonára kétségtelenül nagy felelősség hárul, hiszen neki kell azonosítania a célpontot és döntenie az eszköz működtetéséről. Az ilyen alternatívák nagy hátránya a rendszer sebezhetősége és a lassúsága, illetve a működtető katonák speciális felkészítése és kiképzése is fontos szempontként merülhet fel.

Az egyik ilyen alternatíva a SPIDER névre keresztelt berendezés (28. számú ábra), amelynek kifejlesztése egy 53,8 millió dolláros projekt eredménye. A szerkezet olyan kétirányú kommunikációs lehetőséggel rendelkező berendezés, amely tartalmazza a gyalogsági aknákat, melyek önmegsemmisítő berendezéssel ugyan nem, de önsemlegesítő mechanizmussal rendelkeznek. A kézzel történő telepítést követően a szerkezetből kivetett botlódrótok jelzése alapján a megfigyelést végző kezelő katona akkor hozza működésbe, vagy éppen semlegesíti az aknákat, amikor azt a helyzet megköveteli.

Történtek kísérletek olyan harckocsi elleni aknák kialakítására is, amelyben a harcjármű harcképtelenné tételére szolgáló rombolórészt ellátták olyan szétszakadó külső burokkal, amely viszont a kombinált harcrendben rohamozó gyalogos élőerő ellen hatékony. *Az ilyen jellemzőkkel bíró akna a nemzetközi egyezmények előírásai szerint nem minősül gyalogsági aknának, hiszen jármű hozza működésbe, nem pedig az emberi behatás.*



28. számú ábra: SPIDER aknavezérlő központ¹⁴⁸

Korszerű alternatíva lehet az „önhelyreállító aknamező” alkalmazása, amely a gyalogsági aknák egyik alapfunkcióját pótolhatja: nevezetesen a harckocsi elleni aknamezők leküzdésének megnehezítését.¹⁴⁹ Az aknamező kizárólag szórással, a felszínre telepített harckocsi

¹⁴⁸ Forrás: Sz.n.: *Ground-based Spider web.* – In.: Armada International, Vol. 27. Issue 1, Feb/Mar 2003, Zurich – 103. o.

¹⁴⁹ Bővebben lásd: ALTSHULER, Thomas Dr.: *Self-Healing Minefield.* – In.: <http://www.darpa.mil/ato/programs/SHM/index.html> portál, 2003. 04. 30.

elleni aknákat tartalmaz, melyek *olyan berendezésekkel vannak konstruálva, melyek „érzékeny” az aknamezőben történt változásokat, az egyes aknák megsemmisülését vagy hatástalan-ná válását, tíz másodperccel annak bekövetkezése után (29. számú ábra).*



29. számú ábra: Önhelyreállító aknamezőben alkalmazott akna (SHM)¹⁵⁰

Az aknák egymással „kommunikálva” meghatározzák az aknamező helyreállításának optimális lehetőségét, majd a keletkezett hézagba ugrálva kitöltik a szabadon hagyott területet, lezárva ezzel a szabad átjárót.

Az aknák alkalmazásával kapcsolatosan sokszor alábecsülnek több tényezőt is, mint például a telepítéshez és fenntartáshoz szükséges idő és munkaerő mennyiség. Ahhoz ugyanis, hogy egy aknamező el tudja látni a funkcióját, állandóan tűzfedezet és felügyelet alatt kell tartani, a keletkezett károkat kijavítani. Az ilyen aknákból álló aknamező azonban nem igényel helyreállítási munkákat, azt önállóan hajtja végre. Az ellenség által nyitott átjáró sem marad biztonságos, hiszen az aknák igyekeznek azt lezárni, arra készítetve az átjárónyitó erőket, hogy állandó jelleggel tevékenykedjenek. A kísérletek során az 50 db aknát tartalmazó, 5 000 m² területen telepített aknamező képes volt a tíz méter szélességben nyitott átjáró újbóli lezárására.

Az intelligens eszközök közül még a RAPTOR elnevezésű rendszer érdemel kiemelt figyelmet. Jelenlegi verziója ugyan kizárólag harcokos elleni aknákat tartalmaz (a már említett Hornet típust), amelyek egy központi távvezérlő berendezés és az azt kezelő katona felügyelete alatt állnak, — aki az optikai szenzorok által közvetített információk alapján dönt az egyes aknák működtetéséről — azonban a fejlesztések folyamatban vannak gyalogság ellen hatékonyan alkalmazható pusztító mechanizmusok rendszerbe történő integrálására. Az emberi döntésmechanizmus folytán a rendszer megfelel az előírásoknak, nem esik az egyezmények hatálya alá. A kommunikációs rendszer hatótávolsága 50 km, ami lehetővé teszi az aknák mélységi területen történő telepítését, azok mögöttes területről történő vezérlését. Előnyeként értékelhető továbbá a többcélúsága: a pusztítóképeség mellett egyfajta előretolt vagy

¹⁵⁰ Forrás: *Popular Science*. – In.: <http://www.popsci.com/popsci/bown/2003/homepage.html> portál, 2003. 06. 20.

kihelyezett figyelőpontként adatokat szerez be és továbbít, valamint irányíthatja a tűztámogatás rendszerét.

3.3.2. „Nem halálos” eszközök

A nem halálos alternatívák közös jellemzője, hogy a gyalogsági aknák keltette pszichológiai hatást és pusztítóképeséget önmagukban nem képesek pótolni. Az ilyen eszközök véleményem szerint főleg harcászati szinten és az 5. cikkely hatálya alá nem tartozó katonai műveletek során kerülhetnek alkalmazásra, háborús műveletekben történő alkalmazásuk többnyire nem is célszerű.

Egyik *legköltséghatékonyabb* módszer talán a hagyományos irányított hatású repeszaknák módosítása. A „Claymore” aknában található fém repeszeket gumigolyókra cserélve alakították ki például a Modular Crowd Control Munition-t (MCCM), (30. számú ábra) amely halálos sérülés okozására ugyan nem képes, de a rohamozó személyi állományt lassíthatja, akadályozhatja.

Az élőerő ellen a 2.2.2. fejezetben ismertetett nem robbanó műszaki záruk nagyobb tömegű alkalmazása bizonyos mértékig pótolhatja a gyalogsági aknákat, azonban a pusztítóképeséget csak megfelelő tűzfedezet esetén kompenzálhatja.

A brit haderő például kísérleteket folytat a cövekekre helyezett buktató drótháló alkalmazásával kapcsolatban, amely jelentősen lelassítja a rohamozó gyalogság mozgását, elegendő időt adva a kézi tűzfegyvereknek a veszteségokozásra.



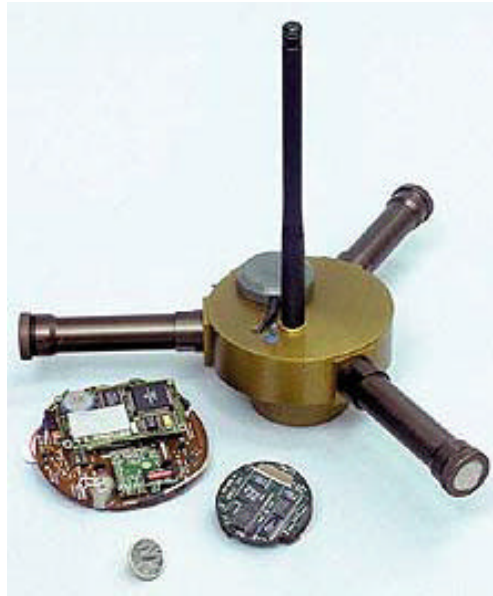
30. számú ábra: Repeszakna alkalmazása nem halálos alternatívaként (MCCM)¹⁵¹

Németország intenzíven kísérletezik a konténerből kilőhető, elektromosan sokkoló drótháló (NILPFERD) és egy könnygázszóró rendszer (BOVIST) kialakításán. Norvégia pedig előrehaladott stádiumban van az OPAK kamerás őrző-védő rendszer vizsgálatával, amelyet egy operátor által felügyelt területvédelmi fegyverrendszerrel kombináltak.

¹⁵¹ Forrás: SPROWL, ref. 107. – 56. o.

3.3.3. Egyéb módszerek és eljárások

A gyalogsági aknák egyes funkciói bizonyos szempontból a harcászati eljárások változtatásával is pótolhatóak. Az egyik ilyen lehetőség a felderítés mélységének növelése.



31. számú ábra: Korszerű érzékelő szenzor (UGS)¹⁵²

Az ellenségről történő minél korábbi adatszerzés több időt biztosít a parancsnoknak és a törzsnek a döntésekhez, valamint a csapatoknak a megfelelő rendszabályok fogantatásához. A módszer hátránya, hogy vagy fejlett és ebből kifolyólag igen költséges technikai háttérrel (mélységbe telepíthető érzékelő szenzorok, éjjellátó berendezések, stb.) igényel, vagy pedig jelentős számú mélységi felderítő személyi állományt.

Utóbbi esetben viszont számolni kell a kitelepített erők magas veszteségeivel. A nagy távolságra előretolva telepített érzékelő szenzorok (lásd: 31. számú ábra) legfőbb előnyei közé sorolható az észrevehetetlenség és a nagy hatótávolság, míg a hátrányai közé tartozik a korszerű elektronikai berendezések magas gyártási költsége. A modern érzékelők nemcsak az ellenség jelenlétét jelzik, hanem az észlelt eszközei mennyiségét, mozgási irányát és sebességét vagy akár az eszközök konkrét típusát is.

Jelzőaknák alkalmazása a korai előrejelzéshez ugyan olcsóbb megoldás, azonban hatótávolsága a fény és hangjelzés észlelhetősége folytán igen korlátozott. A jelzőakna ezenkívül az ellenséggel is „tudatja”, hogy felfedték tevékenységét, így felkészülhet a tűzcsapásunkra. A reagáláshoz szükséges időtöbbletet biztosíthatja az információáramlás sebességének növelése, melyhez viszont megfelelő kommunikációs eszközök szükségesek.

A gyalogsági aknák pusztítóképeségének részleges pótlása a tűzrendszer megnövelésével, a tűzsűrűség fokozásával is elérhető. Ez a módszer azonban csak viszonylag kisebb harc-területen alkalmazható, hiszen a megfelelő haditechnikai háttér többlet (légi harci gépek,

¹⁵² Forrás: *Unattended Ground Sensor*. – In.: <http://www.dsd.es.northropgrumman.com/products/ate/UGS.html> portál, 2003. 06. 20.

tüzérségi eszközök, kézi fegyverek) többnyire nem áll rendelkezésre, ahogyan a megnövekedett személyi állomány sem, amely ezeket a fegyvereket kezelné.

További lehetőségként vehető számba a harckocsi elleni aknamezők megfelelő időben történő telepítése. A távtelepítés lehetősége folytán ugyanis a parancsnoknak megvan a lehetősége, hogy csak azokra a helyekre hozzon létre aknamezőt, ahol ténylegesen szükséges. (A gyakorlat viszont azt mutatja, hogy a telepítés könnyebbé válásával egyre nagyobb számú aknamezőt hoznak létre). A meglepetésszerűen, közvetlenül az ellenség elé vagy pedig a csapataira telepített aknamező leküzdésére nem tud felkészülni, a lendületét elveszti, az átjárányításra fordított idővesztés alatt a saját csapatoknak lehetőségük van a pusztításra és ellenrendszabályok foganatosítására.

A fenti eljárásokat tekintve véleményem szerint egyik sem képes önállóan teljes mértékben pótolni a gyalogsági aknák veszteségokozó és pszichológiai hatását.

3.4. KÖVETKEZTETÉSEK

A nemzetközi egyezményekben meghatározott előírások és korlátozások, valamint azok hatásainak elemzése, valamint az aknák hatékonyságának vizsgálata során az alábbi megállapításokat tettem:

A Magyar Köztársaság a törvényerőre emelt nemzetközi egyezményekben foglaltaknak maradéktalanul eleget tett. Az előírások hatálya alá tartozó aknatípusok a hadrendből kivonásra kerültek, központi megsemmisítésük megtörtént.

A Magyar Honvédség jelenleg csak korlátozott számú, az élőerő pusztítására alkalmas aknával rendelkezik, melyek megfigyelt aknaként, parancs-indítással történő működtetése nem esik az elfogadott egyezmények előírásainak hatálya alá.

Az aknák, ezen belül pedig a gyalogsági aknák annak ellenére, hogy a háborúk, csaták végső kimenetelét döntően nem befolyásolták, jelentős hatással voltak a fegyveres küzdelemre. A történelmi tapasztalatokból levonható következtetésem a következők:

- a II. Világháborúban az aknamezők főleg a páncélos csapatokat akadályozták. Az aknamező leküzdéséhez az élőerő ritkán vett igénybe technikai segítséget, míg a harckocsik számára műszaki átjárányító eszközök voltak szükségesek;
- a harckocsi és gyalogság elleni aknákat vegyesen tartalmazó aknamezőben a gyalogsági aknák alapvető feladata a harckocsi elleni aknák felszedés elleni védelme volt, azonban az utóbbi évtizedekben ez a cél hátrébb szorult, hiszen a harckocsiaknák többsége rendelkezik saját felszedés elleni mechanizmussal;
- a hagyományos fegyverekkel vívott küzdelem során az aknák átlagosan 4%-os, a gyalogsági aknák 3%-os veszteséget tudtak okozni a támadó félnek, míg a saját veszteségek csökkentek. Gerilla harcmodorban vívott küzdelem esetén az aknák jelentős, akár 10–20%-os veszteség okozására is képesek voltak;
- harci körülmények között az aknák szabályzatban előírtak szerint történő alkalmazása, az aknamezők megjelölése és nyilvántartása sok esetben nehézségekbe ütközött, ami azt eredményezte, hogy a csapatok veszteségeket szenvedtek a saját aknamezőkön is;
- a távtelepítésű aknák nem pusztán védelmi fegyverek, támadó műveletek során is hatékonyan és meglepetésszerűen alkalmazhatóak a szárnyak védelmére, az ellenség ellenlökésének akadályozására, azonban ehhez szükségesek a megfelelő tüzérségi és

légi eszközök. Jelenlétük a harcmezőn több szempontból is veszélyt hordoz magában: a pontos megjelölés és nyilvántartás szinte lehetetlen, az önmegsemmisítő, önhatástalanító mechanizmus sokszor megbízhatatlan, ezért még az inaktívált aknák is veszélyt jelenthetnek mind a militáns, mind a polgári lakosságra nézve. Az ellenség védelmének elfoglalásakor előfordulhat, hogy saját távtelepítésű aknamezőt kell leküzdeni;

- az aknamezők önmagukban nem garantálják a támadó veszteségeinek megnövekedését. Alkalmazásuk iránya a korszerű harcban eltolódott a veszteségokozásról a csapatok akadályozása, lassítása irányába, ezért más tűzfedezettel biztosított műszaki zártípusok is hatékonyan alkalmazhatóak helyettük. Ez a hatékonyság azonban csak matematikai, elvi számítással bizonyítható, valós mérésekkel nem.

A számítógéppel végrehajtott modellezés eredményei alapján *a védelmi műveletek során a gyalogság elleni aknák harcászati és hadműveleti szinten is jól lemérhető veszteségeket képesek okozni a támadó fél személyi állományában. A pusztítóképeség azonban a védelem előkészítettségének és a jól megszervezett tűzrendszernek is függvénye.*

A gyalogság elleni aknák pótlására irányuló kutatások és kísérletek lázasan folynak, ezidáig azonban minden igényt kielégítő, a pusztítóképeséget és a pszichológiai hatást, valamint a gyalogsági aknák valamennyi funkcióját egyaránt helyettesíteni képes megoldás nem született.

A technikai, vagy anyagi megoldások két alapvető csoportra bonthatók: a pusztítóképeséggel is rendelkező, illetve a „nem halálos” alternatívákra. Előbbiek túlnyomórészt az emberi tényező bevonását teszik szükségessé, az aknát felügyelő katonára dönt a robbanó szerkezet működtetéséről. A kifejlesztett eszközök a lehető legkorszerűbb berendezéseket és alkatrészeket tartalmazzák, előállításuk költséges, hatékonyságuk valós helyzetben még nem bizonyított. A nem halálos megoldások jellegüknek fogva főleg csak az 5. cikkely hatálya alá nem tartozó katonai műveletekben, illetve a harctevékenység során főleg a harcászati szintű műveletekben alkalmazhatóak.

A Magyar Honvédségben véleményem szerint a pénzügyi és strukturális lehetőségek korlátjai miatt az ismertett technikai alternatívák többsége nem valósítható meg. A jelenleg is rendelkezésre álló eszközöket tekintve rövid távon a halálos alternatívák közül az irányított hatású repeszaknák és az új fejlesztésű repesztöltetek, a nem halálos eszközök közül a mobil drótzárak, valamint a korai előrejelzés érdekében a jelzőaknák alkalmazása a legjobb megoldás.

A felvázolt harcászati eljárások többsége (tűzsűrűség fokozása, felderítés mélységének növelése) nagyobb személyi állományt és több tüzerszközt igényel, mely a Magyar Honvédség átalakítása következtében szintén nem valósítható meg.

4. FEJEZET

A MŰSZAKIZÁR-RENDSZER FELÉPÍTÉSÉNEK NATO-ELVEI. A MAGYAR HONVÉDSÉG MŰSZAKI ZÁRÁSI LEHETŐSÉGEI ÉS KÉPESSÉGEI

„A hadvezetésben az elektronika fejlettsége felvetheti az automatikus reakció lehetőségét anélkül, hogy ebben része lenne az emberi akaratnak. Ezeknek a lehetőségeknek a leghatározottabban ellen kell állni.”¹⁵³

Sir John Hackett
NATO Északi Hadseregcsoporthoz
volt parancsnoka

A NATO csatlakozás és az előző fejezetben taglalt nemzetközi egyezményekkel történt azonosulás új követelményeket generált a műszaki zárás területén. Megváltozott a Magyar Honvédség feladatrendszere, szervezeti felépítése és a rendelkezésre álló technikai eszközpark összetétele is, csakúgy, mint a döntéshozatali eljárás, a parancsnoki és törzsmunka rendje.

A változásokra történő reagálás első lépéseként meg kell vizsgálnunk a fent felsoroltak hatásait a szervezet képességeire és lehetőségeire, valamint az egységesen alkalmazott eljárások adaptálásának lehetőségeit, mértékét és módszerét. Ezt követően kell kialakítani azokat a képességeket, melyek biztosítják a megváltozott körülményeknek megfelelő feladatvégrehajtást.

4.1. A MŰSZAKIZÁR-RENDSZER FELÉPÍTÉSE ÉS TERVEZÉSÉNEK NATO-ELVEI

A műszaki zárok telepítése és létrehozása nem öncélúan történik, azokat minden esetben össze kell hangolni számos tényezővel, melyek az adott katonai tevékenység, művelet jellemző sajátosságai. Ez alapján a NATO terminológiában három fő csoportot: a terephez, a (harc) helyzethez és a célponthoz illeszkedő műszaki zárokat különböztetnek meg.

A terephez illeszkedő műszaki zárok megtervezése részletes terepértékelésen alapul és hosszú távra szól, valamint kapcsolódik a parancsnok tevékenységre vonatkozó kiinduló elgondolásához. Ezeket a műszaki zárokat — összehangolva a terep adta lehetőségekkel, a

¹⁵³ LIVESEY, Anthony: *Nagy hadvezérek, nagy csaták.* – GABO Könyvkiadó, Bp., 2000. – 6. o.

meglévő természetes és mesterséges akadályokkal — már a békeidőszakban is meg lehet tervezni. Ilyenek lehetnek a rendszerben telepített aknamezők, romboláshoz előkészített objektumok, megfigyelt töltetek és nem robbanó műszaki záruk. Ezek alkotják a műszakizár-rendszer alapját, az előkészítettségük és megtervezettségük miatt pedig gyorsan létrehozhatók.

Az ilyen jellegű műszaki záruk létrehozásának fő célja a veszteségokozás, az ellenség idő előtti szétbontakozásra kényszerítése, tevékenységének módosítása, ezzel sebezhetővé tétele más fegyverrendszerekkel szemben, valamint a manőverező erők mozgási útvonalainak lezárása, a csapatok irányokba terelése és az ellenség rugalmas cselekvőképességének korlátozása.

Az ellenség támadásának vagy manőverének megindítása után — a meglévő felderítési adatok kiértékelése alapján — megerősíthető vagy módosítható az ellenség szándékának valószínűsége, azonosítható támadásának fő iránya, célja és módosulhat a várt erő-eszköz arány is. Mindezeket értékelve további — *a helyzethez illeszkedő — műszaki zárat lehet telepíteni azzal a céllal, hogy tovább erősítsük a már kiépített védelmi rendszert.* A végrehajtáshoz rendelkezésre álló idő rövidsége miatt gyakran *szórással telepített aknamezőket és rövid idő alatt létrehozható műszaki zártípusokat lehet csak alkalmazni.* Ezek a műszaki záruk az általuk okozott veszteséggel tovább csökkentik az ellenség lendületét, korlátozzák lehetőségeit, rákényszerítik, hogy máshol vesse be erőit. *Az ilyen műszaki záruk felhasználhatók még a saját erők szárnyainak védelmére, valamint — mivel a szórással telepített akna rendelkeznek valamilyen időzítő szerkezettel — olyan korlátozott időtartamú záró terepszakaszok kialakítására, melyekre a saját csapatok manőverei és további tevékenysége során szükség lehet.*

A harmadik nagy csoportot a *célpontokhoz illeszkedő műszaki záruk* alkotják, melyet a repülőgépekkel, helikopterekkel, rakétákkal vagy tüzérségi — azaz *mélységi távtelepítésre alkalmazható — eszközökkel kijuttatott szórt aknamezők képeznek.* Ezek az eszközök lehetővé teszik a célpontok közvetlen támadását, — akár nagy távolságra is — így a manőverező vagy még körletben lévő csapatokra is hatni képesek. A célpontokhoz illeszkedő műszaki záruk alkalmazásának előfeltételeit a naprakész felderítési adatok, a rendelkezésre álló korszerű technikai eszközök, valamint a gyors reagálási idő képezi. Az ilyen típusú műszaki záruk alkalmazásának célja, hogy *veszteségeket okozva megtörjék az ellenség lendületét és megakadályozzák a második vagy követő lépcsők gyors és akadálytalan harcbevételét.* A műszaki záruk főbb célpontjai főleg a nagy pontosságú fegyverrendszerek, a páncélos csapatok, a vezetési pontok, valamint a tűztámogató harcrendi elemek lehetnek.

4.1.1. A műszakizár-rendszer elemei

A műszakizár-rendszer fő alkotóelemei az aknamezők. A NATO Katonai Szabványügyi Hivatala¹⁵⁴ (MAS) által megalkotott és a tagországok többsége által — fenntartásaikkal részben, vagy teljes terjedelmében — elfogadott STANAG 2036¹⁵⁵ és a STANAG 2991¹⁵⁶ okmányok (mely utóbbi hatályba léptetése a Magyar Honvédségben a 3/2001. HFKFH intézkedéssel már megtörtént!) alapján *a műszaki aknazáraknak négy fajtája különböztethető meg az alkalmazás célja szerint: a színlelt, a zavaró, az oltalmazó és a harcászati.*

A színlelt aknamezőket az ellenség megtévesztésére, félrevezetésére alkalmazzák. A legjobb hatásfok eléréséhez azonban *a színlelt aknamezőt mindig valódi aknamezőkkel együtt-*

¹⁵⁴ Angolul *Military Agency for Standardization*, a továbbiakban: MAS.

¹⁵⁵ STANAG 2036. *Land Minefield Laying, Recording, Reporting and Marking Procedures. Edition 5.* – NATO MAS, Brussels, 1987.

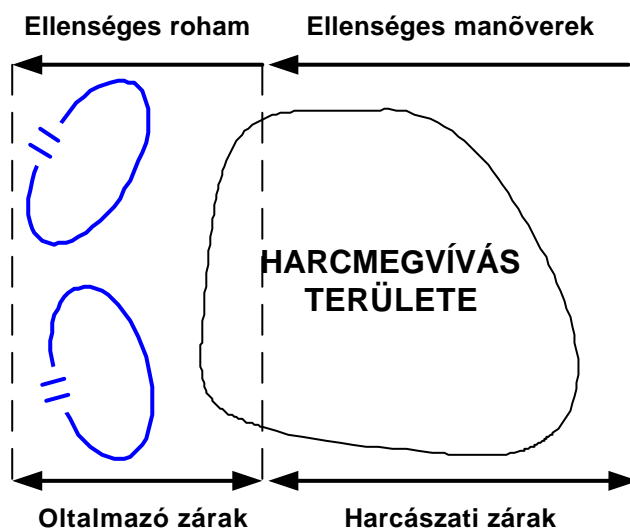
¹⁵⁶ STANAG 2991. *NATO Combat Engineer Glossary. Edition 3.* – NATO MAS, Brussels, 1998.

tesen kell alkalmazni, mégpedig ugyanolyan technológiával telepítve és ugyanolyan „áruló jeleket” hátrahagyva, valamint megfelelő tűzfedezettel kiegészítve. Miután az ellenség felfedi a valódi aknamezőket (netán jelentős veszteséget is szenved) a színlelt aknamezőről is a valódi jelleget feltételezi, ezért erőket, eszközöket kell lekötnie és nem kevés időt ráfordítania a leküzdésre.

A színlelt műszaki záruk jól alkalmazhatók pl. a valós műszaki záruk közötti hézagok, átjárók álcázására, valamint a valós műszaki záruk kiterjedésének növelésére, amennyiben kevés a rendelkezésre álló anyag, idő vagy munkaerő. A színlelt aknamezőkbe a hitelesség érdekében célszerű lehet éles aknákat is telepíteni az ellenség felé eső oldalon, amivel tovább növelhető a műszaki zár hatékonysága. Ezt a véleményt osztja az olasz haderő is, mivel a STANAG 2036-ot — illetve annak 14. pontját, amely a színlelt aknamezőkkel foglalkozik — csak ezzel a kitételrel fogadta el és ratifikálta! *Véleményem szerint azonban az éles aknákat is tartalmazó aknamező már nem minősül „színlelt” aknamezőnek!*

A zavaró aknamezők aknáit általában nem a hagyományos, úgymond rendszerben történő telepítési séma alapján helyezkednek el az aknamezőben. Az aknamezők *alakja és mérete nem szabványos és nem szabályos, az aknákat általában szórással telepítik.* Az aknamező állhat csak egyetlen aknacsoportból, de akár több aknásított területet is magába foglalhat. Ezt a zárfajtát főleg olyan területeken hozzák létre, melyeket csak időlegesen kívánnak megtartani, azok az ellenségnek feladhatók. A zavaró aknamezők alkalmazhatók a meglévő akadályok és műszaki záruk megerősítésére is.

A fentiekből következően *az ilyen műszaki záruk tűzfedezettsége nem teljes mértékű és intenzív, valamint megfigyelésük sem mindig biztosított.* Az aknamezőbe telepített aknák típusa, a telepítési módjuk sem mindig azonos, ami további nehézséget jelent az ellenség átjárónyitó erői számára. Az ilyen aknamezők fő előnyét a meglepés képezi, minél változatosabb módon, helyen és időben kell létrehozni azokat.



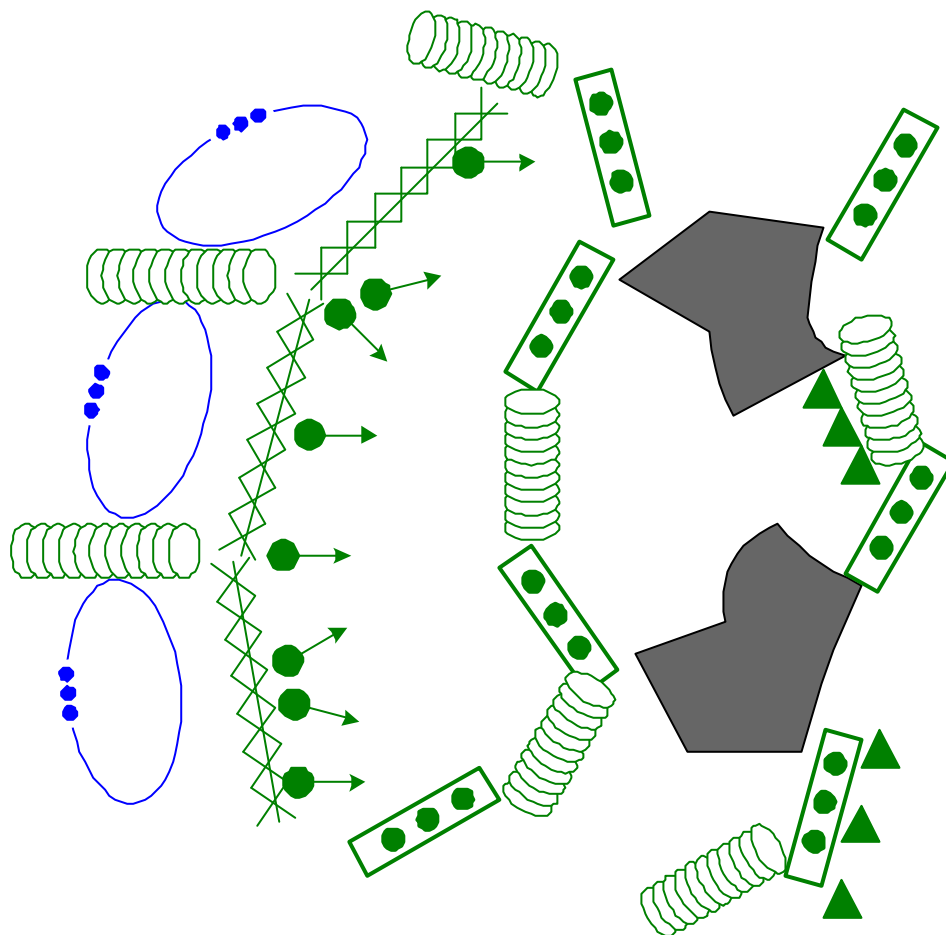
32. számú ábra: Harcászati és oltalmazó záruk elhelyezkedése a műveleti területen¹⁵⁷

¹⁵⁷ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

Az oltalmazó és a harcászati aknamező között az alapvető különbség a harcmezőn elfoglalt hely. A harcászati aknamezőt az ellenség előrevonásának, szétbontakozásának és a rohamalakzat felvételének terepszakaszain telepítik, míg az oltalmazót a roham terepszakaszán és közvetlenül a védelmi támpontok előtt.

Az oltalmazó aknamezőket az alegységek (szakasz, század, néha zászlóalj is) telepítik, mivel ezek az aknamezők — mint nevük is mutatja — közvetlenül védik, oltalmazzák a csapatokat az ellenség támadásától, rohamától. Ezek a műszaki záruk önmagukban még nem biztosítják az alegység védelmét, azokat teljes mértékben tűzfedezet alatt kell tartani.

Az oltalmazó műszaki záruk telepítésének fő célja, hogy a rohamozó ellenség alakzatát megbontsa, a támadási ütemet lassítsa, ezzel időt biztosítson a védelem esetleges átszervezéséhez. Összetétele függ a védő sebezhetőségétől: a gépesített lövészalegység védelmére a harckocsi (páncélos) támadás a legkritikusabb, ebben az esetben túlnyomórészt harckocsi elleni aknákat tartalmaz, míg a páncélos védelemre a gyalogos harcrendben támadó lövész kötelek jelent veszélyt, ekkor főleg gyalogság elleni műszaki zárukat tartalmaz.



33. számú ábra: Oltalmazó műszakizár-rendszer elvi felépítése (változat)¹⁵⁸

¹⁵⁸ Készítette: KOVÁCSZoltán mk. százados

Általánosságban rögzíthető elv, hogy vegyesen kell alkalmazni a harckocsi, illetve a gyalogság elleni műszaki zárat. Az oltalmazó műszaki zárnak számos formája lehet: néhány akna a peremvonal előtt, de akár egy komplex műszakizár-rendszer egy repülőtér körül. Létrehozhatók a harc folyamán — ekkor beszélhetünk ún. hevenyészett műszaki zárról — vagy pedig már az előkészítés időszaka alatt (előkészített műszaki zár).

A hevenyészett műszaki zárat a védő általában a saját készleteiből hozza létre. Fontos, hogy az aknamezők szükség esetén gyorsan felszámolhatók legyenek, ezért felszedés elleni biztosítást és megtévesztő aknákat általában nem alkalmaznak. A védőállás, *támpont végleges elhagyásakor ezeket a műszaki zárat fel kell számolni*, kivéve, ha ez az ellenség tevékenysége miatt nem hajtható végre.

Az oltalmazó műszaki zárat a kézigránátdobás távolsága és a gépkarabély hatásos lőtávolsága közötti területre kell telepíteni. *A telepítés elrendelésének joga a dandárparancsnoké*, azonban általában le szokta adni az alárendelt zászlóalj vagy század parancsnokoknak. Az előkészített műszaki zárat hosszabb időre telepítik, elhelyezkedésük jobban megtervezett, nagyobb az anyagszükségletük, valamint főleg statikus célpontok (raktár, repülőtér) védelmére alkalmazzák.

Az oltalmazó műszaki zárok létrehozását részletes terepértékelésnek kell megelőznie, amely során a támpont előtti területet legalább 500–600 m távolságig elemezni kell. Ezt a terepszakaszt célszerű övekre felosztani és a műszaki zárat az adott övben elérendő célnak megfelelő összetételben és elhelyezkedésben telepíteni.

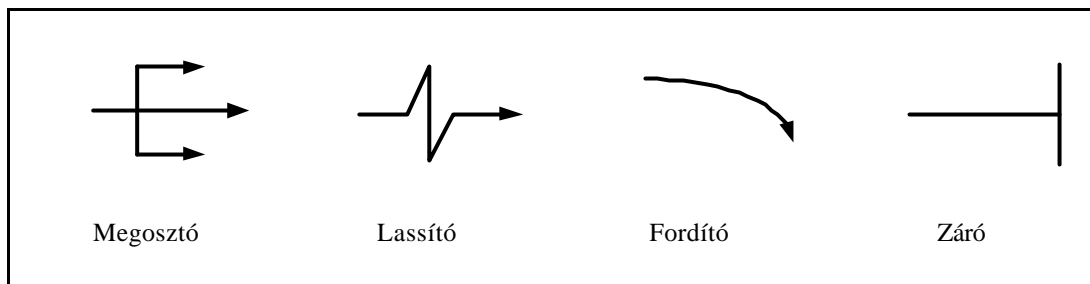
A 33. számú ábrán látható változatban a terep és az oltalmazó zárrendszer pl. négy különböző övre van felosztva. Az első öv mintegy 300–500 m-re van a századtámponttól, ahol elsősorban az ellenség nehézfegyverei (a harckocsik és páncélozott harcjárművek fegyverzete), a kézi páncéltörő fegyverek és a nehézgéppuskák jelentik a fő veszélyeztető tényezőt, illetve az ellenséges csapatok rohamalakzatban közelednek a támponthoz. A második öv 30–300 méter távolságban helyezkedik el, ahol a kézfegyverek, a kézi páncéltörő eszközök, a gránátvetők a veszélyeztető tényezők, valamint a gyalogosan rohamozó vagy beszivárgó erők által elfoglalható pozíciók érdemelnek figyelmet. A harmadik öv a támpont peremvonala és az előző öv közötti terepszakazon helyezkedik el, ahol a kézigránátok és a kézfegyverek jelentik a veszélyforrást. A negyedik öv már a támponton belül található, mérete a támpont méretének függvénye. A fő veszélyforrást a betört ellenség csapatai jelentik. Jellemző vonása, hogy a saját csapatok közelsége miatt általában nem tartalmaz műszaki aknazárat.

A harcászati aknamezők fő rendeltetése nem a veszteségokozás. Elsősorban az ellenség mozgásszabadságára hatnak: korlátozzák és lassítják manővereit, szétdarabolják támadó erőit, megzavarják a vezetését, akadályozzák a tűzvezetését és arra kényszerítik, hogy átjárónyitó erőit és eszközeit bevesse.

Ezek az aknazárok *egyfajta támadási, illetve ellentámadási képességet, lehetőséget is biztosítanak a védelemben levő csapatoknak azzal, hogy elhelyezésük bizonyos reakciókra kényszeríti a támadó ellenséget, amelyre a védő fel tud készülni*. A harcászati aknamezők természetesen támadásban is alkalmazhatóak a szárnyak biztosítására, az ellenlökések, ellencsapások lassítására vagy éppen megállítására. Az önállóan vagy más műszaki zárral kombinálva telepített harcászati aknamezőket — a kiépített tűzrendszerrel szoros összhangban — mindig az elérendő célnak megfelelően kell a terepen létrehozni.

A NATO terminológiában négyféle harcászati aknamezőt különböztetnek meg, melyek mindegyikének megvan a saját hatása az ellenség erőinek manővereire és ezt a hatást az ábrázolásukra alkalmazott grafikai jelek is egyértelműen tükrözik (Lásd: 34. számú ábra).

A megosztó aknamezők létrehozásának célja, mint ahogyan az elnevezése is jelzi, hogy a támadó ellenség erőit megossza, a támadás lendületét és időzítését megtörje, valamint arra kényszerítse a támadó csapatokat, hogy az átjárányításra kijelölt erőket és eszközöket idő előtt alkalmazza. Ezenkívül megtéveszti az ellenséget a saját védelmi pozíciók pontos helyét illetően, szétválasztja a támadó harci lépcsőket, leválasztja azokat a logisztikai támogató csapatoktól. Úgy kell létrehozni, hogy nagyobb távolságról ne legyen észrevehető, azonban közelebbről könnyen látható és felismerhető legyen a zár helye.



34. számú ábra: A harcászati műszaki zárok hatásainak szimbolikus jelölése¹⁵⁹

Telepítésükre többnyire a harcmegvívás területe előtti terepszakaszon kerül sor, ahol a *harckocsiveszélyes irány szélességének legalább felét szükséges aknákkal, vagy más műszaki zárokkal lefedni*. Az aknamezők kialakítása kulcsfontosságú az elérni kívánt hatás szempontjából, ezért az amerikai haderő például az alábbi etalon megosztó aknamezővel számol: szélesség 250 méter, mélység 100 méter, főleg nyomásra működő, lánctalp elleni aknákból áll, azonban fenék elleni aknák is alkalmazhatók. A felszedés elleni biztosítás alkalmazása is célszerű.

A tapasztalatok alapján három ilyen etalon aknamező — melyekben minden folyóméterre legalább egy akna esik — képes egy támadó zászlóalj erőinek megosztására úgy, hogy a harcjárművek 50%-os valószínűséggel futnak aknára (Lásd: 35. számú ábra).

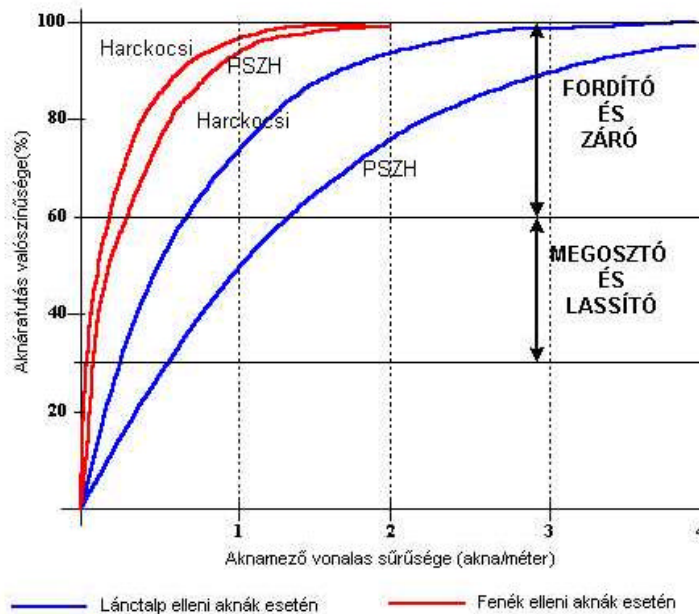
A *lassító* aknamezők telepítésének célja nem a támadás megállítása, hanem a *lassítása egy meghatározott területen*, miáltal a védő félnek javulnak a lehetőségei az ellenség tüzzel történő megsemmisítésére, hiszen a támadó ellenségnek jóval több időre van szüksége, hogy manőverezéssel leküzdje az aknamezőket, mintha csak kisebb mélységű lineáris műszakizárrendszert kellene leküzdenie. *Alkalmazására elsősorban a harcmegvívás területén belül kerül sor.*

Az aknamezők egymás mögött helyezkednek el, ami arra készíti az ellenséget, hogy az átjárányító erőket állandó jelleggel alkalmazza. Az aknamezőknek *a teljes harckocsiveszélyes irányt le kell fedniük*. Az amerikai etalon lassító aknamező jellemzői: szélesség 250 méter, mélység 100 méter, felszedés elleni biztosítás nincs alkalmazva, ellenben az aknamező ellenség felé eső oldalán szabálytalan külső aknasorokat telepítenek. Túlnyomó részben lánctalp elleni aknákból áll, de a szabálytalan sorokban fenék elleni aknák is telepíthetők.

A *fordító* aknamezők a támadó felet a védő által kívánt irányba terelik, ahol a terület kedvezőbb a védő számára a tüzzel való pusztításra és megsemmisítésre. Az ilyen aknamezőket úgy célszerű kialakítani, hogy a támadó csapatok a lehető legkönnyebben felismerjék a megkerülés lehetőségét, az aknamező leküzdése bonyolultabbnak tűnjön a valóságostól és

¹⁵⁹ Készítette: KOVÁCSZoltán mk. százados

nyilvánvaló legyen, hogy élni kell a megkerülő manőverrel. *Alkalmazására elsősorban a szárnyakon kerül sor.*



35. számú ábra: Aknáráfutás valószínűsége az aknasűrűség függvényében¹⁶⁰

Az amerikai etalon aknamező jellemzői: szélesség 500 méter, mélység 300 méter, felszedés elleni biztosítás alkalmazása nem szükséges, mivel az ellenség ritkán kísérli meg a tûzhatás alatt kézi erővel történő átjárónyitást. Az aknamezők elsősorban fenék elleni aknákból állnak, az aknamezők egymást részben átfedik. Szabálytalan külső aknasorokat nem szabad telepíteni, mert ez megzavarhatja a támadót az aknamező szélének pontos helyét illetően.

A záró aknamezők aknasűrűsége az előzőekhez viszonyítva nagyobb, a lehető legszorosabban össze kell hangolni a kiépített tûzrendszerrel, hiszen képesnek kell lenniük a támadás (időleges) megállítására. Célszerű egymás mögött több aknamezőt létrehozni, ha az ellenség leküzdí az elsőt, ne tudja újra felvenni a támadás ütemét, lendületét. Az egymás mögötti telepítéssel az is elérhető, hogy a támadó valamennyi átjárónyitó kapacitása le lesz kötve, azokat állandóan alkalmaznia kell. A műszaki zárat a harcokszivesélyes irány teljes szélességében telepíteni kell.

Az amerikai etalon aknamező jellemzői: szélesség 500 méter, mélység 300 m vagy több (a szabálytalan külső sorokkal együtt). Az aknamezőben szinte kizárólag csak fenék elleni aknák telepítése célszerű, széleskörűen alkalmazva a felszedés elleni biztosítást is.

4.1.2. A műszakizár-rendszer felépítése és megtervezésének szintjei

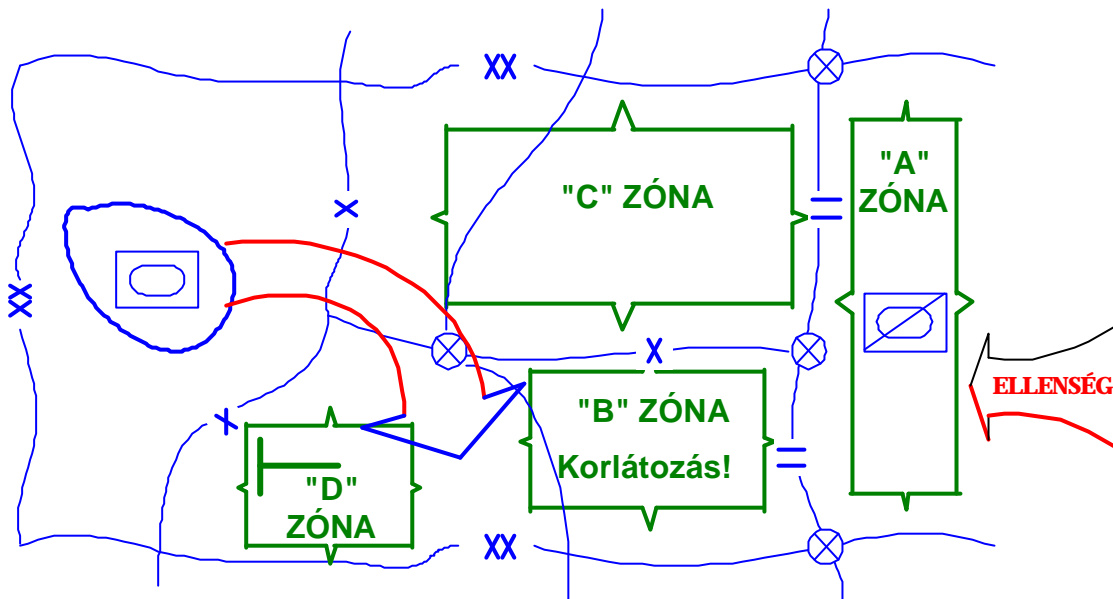
A NATO elvek szerint a műszakizár-rendszer megnevezése a tervező, illetve a létrehozó kötelek szintjétől, nagyságától függ. Ez alapján a hadtest és a hadosztály zónát, a dandár övet, a

¹⁶⁰ Forrás: FM 20-32 Mine/Countermine Operations. – HQ Department of the Army, Washington D.C., 2002. – 2-9. o. Szerkesztette: KOVÁCSZoltán mk. százados

záslóalj (és az alkalmi harci kötelék) csoportot, míg a század és szakasz egyedi műszaki zá-
rakat hoz létre.

A műszakizár-zóna helyét a hadtest/hadosztály parancsnokság jelöli ki, az ott telepítendő műszaki záruk által elérendő összhatást (lassítás, megosztás, stb.) azonban csak abban az esetben határozzák meg, ha a művelet szempontjából döntő fontossággal bír.

A 36. számú ábrán a hadosztály négy különböző zónát határozott meg az alárendeltek részére, de csak a „D” jelű zónában megkövetelt hatást adta meg. A nyugati szemléletű „feladatorientált” feladatszabás ugyanis nagyobb önállóságot biztosít az alárendeltek számára, ezért a részletek kidolgozását, vagy esetünkben a megadott zóna műszaki zárukkal történő „feltöltését” teljes mértékben az alsóbb szintre delegálják, ahol a kellő mennyiségű és pontosságú információ áll a törzs rendelkezésére a részletesebb tervezéshez.



36. számú ábra: Műszakizár-zónák kijelölése a harctevékenységi körzetben (változat)¹⁶¹

Valamennyi vezetési szinten kijelölhetnek még ún. korlátozás alá eső területet, illetve zármentes területet, melyeket az előljárónak szintén meg kell határoznia a kiadott parancsaiban és jelölnie kell a térképen.

Az előbbi területre csak az előljáró által meghatározott típusú és működési élettartammal rendelkező (általában szórással telepített) aknák telepíthetők, illetve egyes nem robbanó műszaki záruk (pl. vízzáruk) egyáltalán nem hozhatók létre, mivel ott az előljáró a jövőben valamilyen manővert vagy egyéb tevékenységet tervez. Az utóbbi területre pedig, ahogy a neve is jelzi egyáltalán nem tervezhető és telepíthető semmilyen műszaki zártípus.

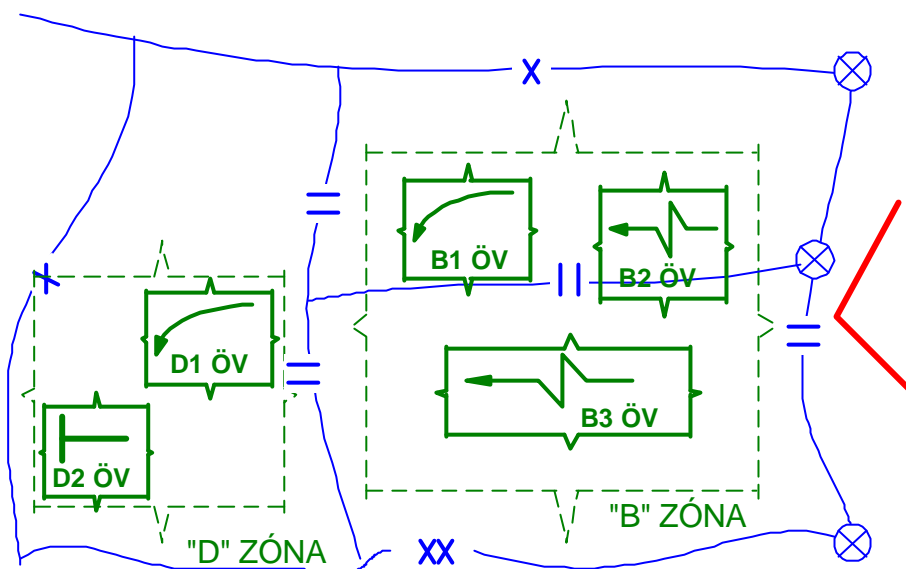
A zónákra jellemző egyik alapszabály, hogy minden zóna egyetlen alárendelt kötelékhez tartozik, tehát a műszakizár-zóna a tevékenységi körzet határán nem nyúlik túl. A zóna felosztását zárövekre és az övek konkrét elhelyezkedését, hatását, paramétereit az alárendelt dandár parancsnoka határozza meg, melynek harctevékenységi körzetében az adott zóna található.

¹⁶¹ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

Természetesen az övek „összegzett” hatásának meg kell felelni az előljáró által megkövetelt hatásnak.

Példánkban (37. számú ábra) a „D” jelű, záró hatású műszakizár-zónát a dandárparancsnok figyelembe véve a rendelkezésére álló erőforrásokat, a terepet és az értekezés 1.1.4. fejezetében már ismertetett egyéb befolyásoló tényezőket, az előljáró elgondolásával összhangban két zárövre osztotta fel: az egyik fordító, a másik záró hatással rendelkezik. A fordító hatású záröv a támadó ellenséget a záró hatású öv irányába tereli, így az előljáró által tervezett ellencsapás oldalirányból éri majd a megállított ellenséges csapatokat.

A vezetési szinteken lefelé haladva ugyanez az eljárás mód figyelhető meg: *a zárövet a felelős zászlóalj osztja fel zárcsoportokra, míg a század vagy szakasz parancsnoka jelöli ki az egyedi műszaki zárok helyét a csoportban.*



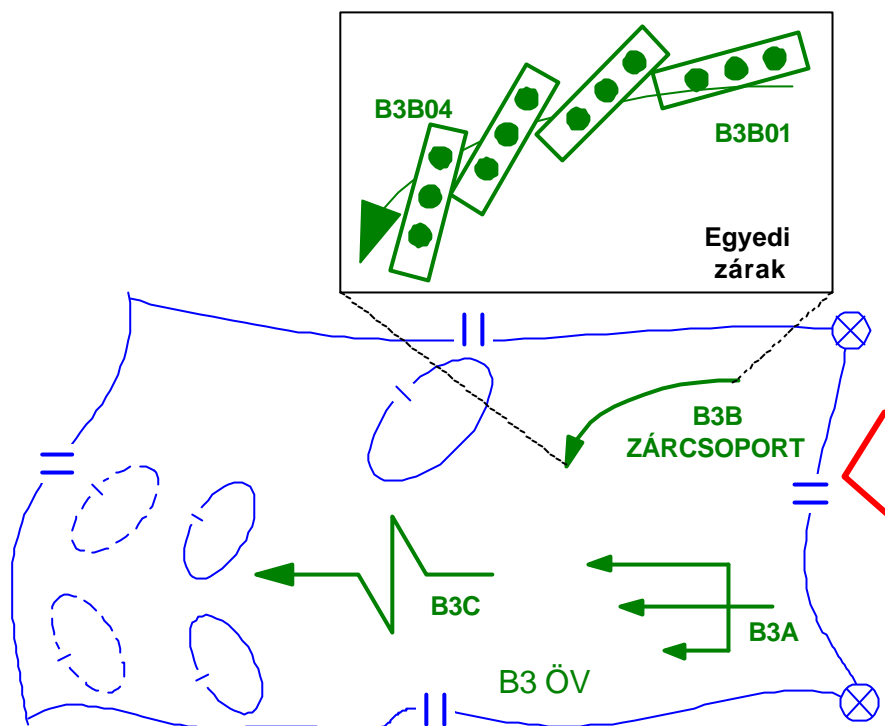
37. számú ábra: A műszakizár-övek elhelyezkedése és hatásaik jelölése (változat)¹⁶²

A 37. számú ábrán látható példánál maradván, a „B” jelű zónát a dandárparancsnok három zárövre osztotta, a „B3” jelű zárövben pedig a zászlóaljparancsnok három különböző zárcsoport helyét és az általuk elérendő hatást határozott meg. A zászlóalj védelmének bal szárnyán elhelyezkedő század a hozzá tartozó fordító hatású zárcsoportba négy aknamezőt tervezett, melyek elhelyezkedése és paraméterei biztosítani fogják az előljáró által meghatározott hatást (Lásd: 38. számú ábra).

Ezzel a tervezési módszerrel minden alárendelt parancsnok nagyfokú önállósággal rendelkezik a műszaki zárok tervezését illetően úgy, hogy közben az előljáró elgondolását is támogatja, illetve a tervezett manővereket sem akadályozza a telepített zárokkal. A műszaki zárási tevékenységek ilyenén történő tervezése és végrehajtása azonban rendkívül magas fokú koordinációt és együttműködést igényel valamennyi tervező és végrehajtó elemtől.

A tervezés fázisai során messzemenően figyelembe kell venni az 1.1.4. fejezetben már ismertetett tényezőket, melyek mindegyike hatással lehet a műszakizár-rendszer felépítésére.

¹⁶² Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados



38. számú ábra: Műszakizár-csoportok és az egyedi zárok elhelyezkedése (változat)¹⁶³

Az egyedi műszaki zárok tervezése során az alkalmazásra kerülő zártípus paramétereinek és a létrehozási helyének megválasztásakor célszerű annak több szempontból történő vizsgálata és értékelése. Például: várhatóan mennyi ideig tart a leküzdése, hogyan tud az ellenség reagálni a műszaki zár felderítését követően, stb.

A különböző műszaki zártípusok ugyanis egymástól eltérően befolyásolják ezeket a tevékenységeket. Egyes források szerint a műszaki zárat egy tízfokozatú skála szerint értékelve, a különböző főbb szempontok vonatkozásában azok a 39. számú táblázatban közölt értékekkel bírnak.

A fenti értékeket elemezve megállapítható, hogy például egy műszaki géppel ásott harcokosiárok lehet ugyan hatékony műszaki zár, azonban az „értéke” csökken, mert nincs meglepő hatása, az ellenség időben felkészülhet leküzdésére. Ugyanúgy megállapítható az is, hogy a szórással telepített aknamezők ugyan nem képesek olyan mértékben feltartóztatni az ellenséges csapatokat, mint a hagyományos felszín alá telepített aknák és a saját csapatok manővereit is jobban korlátozzák, azonban meglegyetésszerűen lehet az aknamezőket létrehozni.

A szükséges szempontok szerint elvégzett értékelés alapján a parancsnok önállóan dönthet a konkrét műszaki zártípusról, annak kiterjedéséről és elhelyezkedéséről.

¹⁶³ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

Műszaki zártípus	Reagálási idő	Feltartóztató hatás	Meglepés	Leküzdés nehézsége	Hatása a saját manőverező képességre
ELÁRASZTÁS	1	10	0	9	0
TÖLCSÉRZÁR	3	3	4	3	3
HARCKOCSIÁROK (ásott)	2	5	3	4	3
HARCKOCSIÁROK (robbantott)	7	4	8	3	4
BÉKÉBEN KÉSZÍTETT ZÁR	6	3	3	4	5
HAGYOMÁNYOS TELEPÍTÉSŰ AKNAMEZŐ	3	8	4	6	7
SZÓRT AKNAMEZŐ (távolra telepítve)	8	4	10	3	3
SZÓRT AKNAMEZŐ (közelre telepítve)	7	5	8	4	4
RENDSZERBEN TELEPÍTETT AKNAMEZŐ (ki/be kapcsolható)	7	9	6	9	10
TERÜLETVÉDŐ AKNA	9	8	7	9	10

39. számú táblázat: Egyes műszaki záruk hatásainak súlyozott összehasonlítása¹⁶⁴

4.1.3. A műszaki záruk jelölése, nyilvántartása és átadása

A műszaki zárukkal kapcsolatos feladatok nem fejeződnek be a telepítést követően. A műszaki záruk többségét folyamatosan megfigyelés és tűzfedezet alatt kell tartani, az esetlegesen keletkezett károkat helyre kell állítani, valamint a feladatuk ellátását követően néha vissza kell telepíteni. A felsorolt tevékenységekre nincs egységes eljárási rend meghatározva, mindegyik feladat egyedileg (nemzetileg) eltérő és számos körülmény függvénye lehet.

Egyes részfeladatok azonban, mint például *a műszaki záruk megjelölése, nyilvántartása, más köteléknek történő átadása egységesen rögzített és alkalmazott* eljárásokat és módszereket tesznek szükségessé.

A műszaki záruk és a rajtuk átvezető átjárók megjelölése

A műszaki záruk, különösen az aknamezők pontos, jól érzékelhető és az előírásoknak megfelelően történő megjelölése megkönnyíti és biztonságosabbá teszi a saját csapatok manővereit, a műszaki záruk fenntartását és a későbbi esetleges visszatelepítést.

A NATO-elvek alapján általános érvényű szabálynak tekinthetjük azt az előírást, mely szerint *a saját csapatok elülső vonalai mögött elhelyezkedő műszaki zárukat minden oldaláról meg kell jelölni és amennyiben szükséges, körül is kell keríteni.*

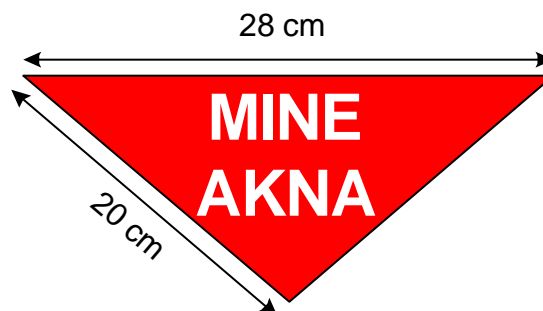
¹⁶⁴ Forrás: WRIGHT, Thomas: *Mobile obstacles for mobile defence*. – In.: NATO's Sixteen Nations, Vol. 34, Issue 7, 1989. – 54. o. Szerkesztette: KOVÁCSZoltán mk. százados

A megjelölésre szolgáló *egyezményes jel főbb jellemzőit a STANAG 2036 egyezmény 21. pontja* és a hazánk által *az 1997. évi CXXXIII. tv. keretében bevezetett nemzetközi egyezmény technikai mellékletének 4. pontja* határozza meg.

A két dokumentum az alábbi, egymással megegyező előírásokat tartalmazza a jel tulajdonságaira vonatkozóan: olyan meghatározott oldalhosszúságú háromszög, vagy minimum 15 cm oldalhosszúságú régzet lehet, amelynek piros vagy narancsszínű háttérrel *kell* rendelkeznie, az alakzat külső szegélyei pedig körben sárga színű fényvisszaverő bevonattal *lehetnek* ellátva. Az alakzatban vagy egy szimbólum (ábra) segítségével, vagy pedig az „akna” szóval lehet figyelmeztetni a zár helyére, mely utóbbit a hat világnyelv egyikén *és* a helyi nyelvjárásban kell feltüntetni a jelen. (40. számú ábra) Az egyezményes jeleket egymástól 10–50 méter távolságra, a feliratot tartalmazó oldalával kifelé kell elhelyezni az aknamező körül. Amennyiben az aknamező körül van kerítve, akkor a jeleket a kerítésre kell rögzíteni.

Az egyes műszaki záruk határainak kerítéssel történő megjelölésével kapcsolatban a fenti STANAG a következőket írja elő: hagyományos telepítésű aknamező esetén a kerítést a szélső aknáktól minimum 15 méterre, a szórással telepített aknamezők esetén pedig a telepítés módjától függően meghatározott biztonsági távolságon kívül kell elhelyezni.

A kerítést és az egyezményes jeleket mindaddig a helyükön kell hagyni, míg azt a saját csapatok biztonságának garantálása megköveteli. Amennyiben a telepített aknák rendelkeznek valamilyen önmegsemmisítő vagy önhatástalanító mechanizmussal, annak lejártát követően a parancsnok hatáskörébe van utalva a kerítés és a jelek eltávolításának joga és lehetősége.



40. számú ábra: Műszaki zár jelölésére szolgáló egyezményes jel¹⁶⁵

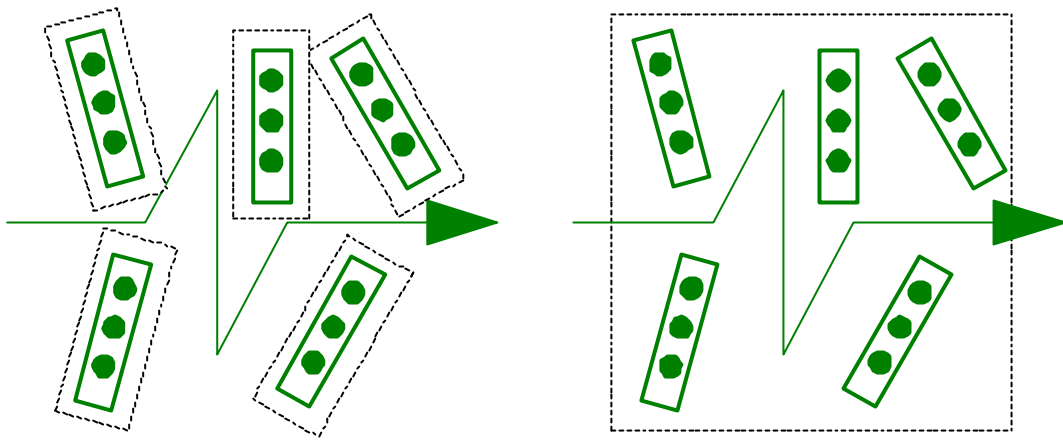
Ugyancsak *a parancsnok határozhatja meg, hogy egy-egy zárcsoportban elhelyezkedő egyedi műszaki zárat külön-külön vagy együttesen jelölnék-e meg* (lásd: 41. számú ábra).

Az alkalmazott módszer természetesen a műszaki záruk méretének, a telepítés helyének és más körülmények függvénye. Egy lassító hatású zárcsoport esetén például előnyösebb lehet az együttes jelölés, amelyhez kevesebb idő, eszköz és munkaóra szükséges, míg egy záró vagy megosztó hatású zárcsoportnál célszerűbb az egyes műszaki zárat megjelölni.

Az egyedi jelölés előnye lehet, hogy a zárcsoporton áthaladó *saját csapatok számára több „zármentes” útvonal áll rendelkezésre és átjárót csak a megjelölt zárokon keresztül kell nyitni* a manőverekhez. A módszer ezen kívül megkönnyíti a műszaki záruk felszámolását, az aknák későbbi visszatelepítését is, mivel az egyes aknamezők jobban behatárolhatók. *Hát-*

¹⁶⁵ Forrás: STANAG 2036, ref. 95. Szerkesztette: KOVÁCSZoltán mk. százados

rányos lehet viszont, hogy az ellenség számára is könnyebbé válik az egyenként jelölt műszaki záruk leküzdése, ellenben a csoportos jelölésnél a teljes zárcsoporton átjárót kell nyitnia.



41. számú ábra: Zárcsoport műszaki zárainak jelölési lehetőségei (változat)¹⁶⁶

Saját szempontból a csoportos jelölés hátrányaként értékelhető, hogy a műszaki záruk fenntartásáért felelős alegység nem minden esetben észleli, ha valamelyik belső aknamezőben lévő akna, vagy aknák megsemmisülnek, illetve az aknák pótlása, az aknamező helyreállítása is nehezkesebb és bonyolultabb. Az is hátrányos lehet, ha a zárcsoport előtt elhelyezkedő csapataink hátramozgása során a teljes csoporton átjárót kell kijelölni, ami jelentősen lelassíthatja a mozgás ütemét (átjáróra zárkózás – áthaladás – nyitódás).

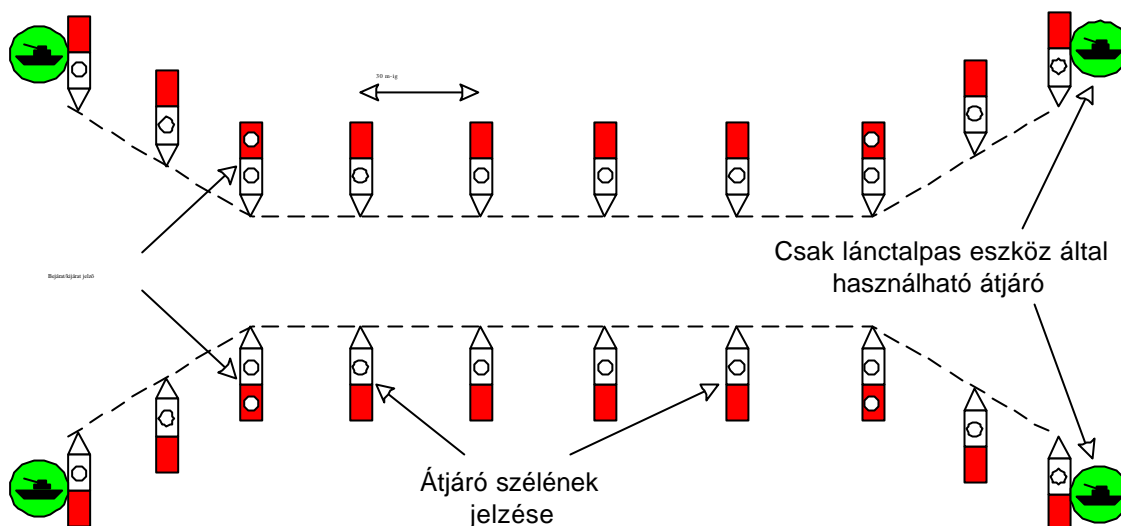
A műszaki záruk jelölésének vizsgálatakor nem kerülhetjük meg a zárukon létesített vagy nyitva hagyott átjárók jelölésének kérdéskörét sem. A STANAG 2889¹⁶⁷ és a STANAG 2036 „B” melléklete részletesen meghatározza ezen átjárók jelölésének kritériumait és módszerét. Az átjárók jelölésére a 42. számú ábrán látható piros-fehér színű, nyíl formájú jeleket kell alkalmazni, melyek hegye az átjáró belseje felé mutat.

Korlátozott látási viszonyok esetén, illetve amennyiben szükséges, a jeleket ki kell egészíteni megfelelő módon elhelyezett fényforrásokkal, melyek olyan erősségű fehér vagy zöld színű fényt bocsátanak ki, ami 50 méter távolságról jól látható és felismerhető. A fényforrás elhelyezése történhet a jel tetejére vagy a jel belsejébe, a fehér területre. Fontos előírás, hogy az átjáró bejáratát és kijáratát mutató jelre 2-2 fényforrást kell rögzíteni. A jeleket az átjáró teljes hosszában, egymástól maximum 30 méterre kell elhelyezni, lehetőleg az átjáró mindkét szélén: ennek meghatározása a parancsnok jogkörébe tartozik.

Amennyiben az átjáró alkalmazásával kapcsolatosan korlátozások vannak érvényben, azt jelölni kell az átjárót jelző egyezményes jel alá elhelyezett korlátozást jelző jellel, melynek formája és tartalma szintén a STANAG-ek által szabályozott: a 25 cm átmérőjű, sárga alapon fekete színű tehergépkocsit vagy harckocsit ábrázoló szimbólum mutatja, hogy kerek vagy lánctalpas eszközök számára van fenntartva az adott átjáró. A 42. számú ábrán látható átjárót például kizárólag harckocsik és más lánctalpas eszközök használhatják.

¹⁶⁶ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

¹⁶⁷ STANAG 2889 Marking Hazardous Areas and Routes Through Them. Edition 3. – NATO MAS, Brussels, 1984.



42. számú ábra: Műszaki zárokon átvezető átjáró egyezményes jelölési módja¹⁶⁸

A műszaki zárok nyilvántartása

A műszaki zárokkal kapcsolatos NATO-okmányrendszer az előkészítő tevékenység és a telepítés teljes vertikumát átfogja.

A STANAG 2430 egyezmény,¹⁶⁹ amely a műszaki támogatás feladataival kapcsolatos okmányok, jelentések és beszámolók egységes formátumát rögzíti, a különböző vezetési szinteknek megfelelően meghatározza, hogy milyen okmánytípust kell többek között a műszaki zárás feladataira vonatkozóan elkészíteni és továbbítani.

Az egyezményben foglalt 53 okmány közül 26 (!) vonatkozik a mozgásakadályozás, ezen belül a műszaki zárok és rombolások létrehozásának részfeladataira. Az okmányok formátuma úgy került kialakításra, hogy az automatizált vezetési rendszeren (számítógép-hálózat) akár a műveleti területen lévő minden parancsnokságra továbbíthatók legyenek.

A rombolások, mint speciális műszaki zárok létesítésével kapcsolatosan a STANAG 2017 egyezmény¹⁷⁰ tartalmazza a végrehajtással kapcsolatos tudnivalókat és a kitöltendő okmányok leírását.

A műszaki zárok, különösképpen az aknamezők — mind a hagyományos, mind a szórással telepített — nyilvántartására szolgáló okmányformátumot, az ún. aknamező törzskönyvet és a kitöltésének szabályait a STANAG 2036 egyezmény ismerteti részleteiben.

A törzskönyv a Magyar Honvédségben alkalmazott okmányhoz hasonlóan szöveges (írásos) és rajzos (grafikus) pontokból áll, szám szerint 18 pontot foglal magába. Az írásos pontok tartalmazzák a telepítést végrehajtók, valamint az aknamező adatait, a telepített aknák típusát és darabszámát, a felszedés elleni biztosítás adatait, az aknamező megjelölésének

¹⁶⁸ Forrás: STANAG 2036, ref. 95. Szerkesztette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

¹⁶⁹ STANAG 2430 *Land Forces Combat Engineer Messages, Reports and Returns. Edition 2.* – NATO MAS, Brussels, 1998.

¹⁷⁰ STANAG 2017 *Orders to the Demolition Guard Commander and Demolition Firing Party commander. Edition 3.*, NATO MAS, Brussels, 1981.

(körükerítésének) módját, az esetleges átjárók helyét, jelölését, a grafikus pontok pedig az aknamező tájolását, az ún. bekötési vázlatot és az alaprajzát.

A műszaki zárok számozása

A műszaki zárok egyedi azonosítása, számozása a Magyar Honvédségben jelenleg alkalmazott eljárástól eltérően egy 12 számjegyből és betűből álló karakteregyüttes segítségével történik (lásd: 43. számú ábra).

Az azonosító első négy karaktere a telepítést elrendelő parancsnokságot jelöli, megadva annak hadrendi számát és típusát (pl.: ID03 – 03. gépesített hadosztály-parancsnokság).



43. számú ábra: Műszaki zár egyedi azonosítójának formája és elhelyezése az egyezményes térképjel mellett¹⁷¹

A következő három karakter hadest/hadosztály szinttől zászlóalj szintig lefelé haladva megadja a zárzóna betűjelét (B), zónában lévő záröv számát (2), valamint a zárövben lévő zárcsoport betűjelét (A). A 8-9. karakterek jelzik az adott műszaki zár típusát, melyek a Szövetség által elfogadott kétbetűs kódok (pl.: MB – záró hatású aknamező).

A 10-11. karakterek pedig a zárcsoportban lévő egyedi műszaki zár azonosítószámát határozzák meg (01 számú műszaki zár). Az utolsó, 12. karakter egy szimbólum, amely azt mutatja, hogy a műszaki zár tervezett, előkészített vagy pedig már telepített helyzetben van. Ezzel az azonosítási móddal az adott műszaki zárra vonatkozó alapvető információk megismerhetők.

A műszaki zárok átadása

A műszaki zárok, különösen az aknamezők és az előkészített rombolások más kötelékek részére történő átadásának mozzanatai és folyamata szigorúan szabályozott, amelynek előírásait a STANAG 2989 egyezmény¹⁷² határozza meg.

Az egyezmény ismerteti az átadás-átvétel végrehajtásának célszerű menetét, az átadó és az átvevő személy feladatait, az átadandó szükséges információk jellegét. A dokumentum „D” melléklete egy emlékeztetőt is tartalmaz, amely az eljárás során mintegy „ellenőrző listaként” mozzanatonként végigveszi a tevékenységi rendet.

Az eljárásnak fontos mozzanata a műszakizár-gyűjtő átadás-átvétele, mely az adott műszaki zárral kapcsolatban keletkezett valamennyi okmány és dokumentum egy példányát tartalmazza angolul és a megfelelő nemzeti nyelven kitöltve. A gyűjtő formátuma, az okmányok típusa, formája és tartalma szintén részletesen meg van határozva a megfelelő STANAG-ban.¹⁷³

Az átadás-átvételi eljárás egyik különösen fontos tényezője tehát, hogy mindkét félnek ismernie (esetleg alkalmaznia) kell a műszaki zárral kapcsolatos egyezményes okmányokat!

¹⁷¹ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

¹⁷² STANAG 2989 *Transfer of Barriers. Edition 1.* – NATO MAS, Brussels, 1985.

¹⁷³ STANAG 2123 *Obstacle Folder, Edition 2.* – NATO MAS, Brussels, 1984.

4.1.4. A NATO-elvek adaptálásának jelentősége és lehetőségei

A műszaki zárás elméletének és gyakorlatának felülvizsgálata és átdolgozása során a legsürgetőbb és leglényegesebb tényező, hogy a NATO szabványokban meghatározott előírásoknak *a megfelelő mértékben eleget tegyünk*. Ez azt (is) jelenti, hogy *a közös szabványokat a megfelelő nemzeti sajátosságokkal el kell fogadnunk*, a továbbiakban azok előírásai szerint kell a műszaki zárással kapcsolatos tevékenységeket tervezni és végezni.

A szabványok közül — egyfajta prioritási sorrendet is felállítva — véleményem szerint azokat kell először megvizsgálni és véleményezni, amelyek ismerete és közös alkalmazási képessége elengedhetetlen a többnemzetiségű műveletek műszaki zárási feladatai során.

Ilyenek lehetnek *az egyezményes térképi jelek ábrázolásának* (STANAG 2019 – APP–6(A) kiadvány¹⁷⁴) előírásai, *az aknamezők jelölésének és okmányolásának, valamint jelentésének szabványai*, illetve *a veszélyes területek és a rajtuk keresztül vezető utak, átjárók jelölésének szabványai és a műszaki zárák átadásának* egységes módszere.

A Szabványosítási Egyezmények elfogadásának és bevezetésének végrehajtása előtt azonban *szeretném felhívni a figyelmet azokra a tényezőkre, amelyeket célszerű figyelembe venni az eljárás során*. Először azokkal a szabványokkal foglalkozom, melyeket véleményem szerint mindennemű változtatás és módosítás nélkül tartok szükségesnek adaptálni.

Az első ilyen jellegű szabvány a műszaki zárák (főleg az aknamezők!) dokumentálási eljárásainak, módszerének, a jelentés-, a figyelmeztetés-, de főleg az ún. *törzskönyv formátum* adaptálása. *Ezeknek az okmányoknak valamennyi NATO tagállamban azonos formátummal kell rendelkezniük*, illetve a kitöltésük során alkalmazott jeleknek és jelzéseknek is tökéletesen meg kell(ene) egyezniük. Igaz ugyan, hogy nemzeti sajátosságként a Brit haderő csak azzal a kitéttel ratifikálta a STANAG 2036-ot, hogy a grafikus pontoknál a zár (aknamező) vázlatrajzát nem méretarányosan rögzítik, illetve nem jelölnek meg léptéket (méretarányt) a törzskönyv jelmagyarázatában. Ez azonban sokszor veszélyt is rejthet magában, így én nem tartom célszerűnek egy ilyen kitétel megfogalmazását.

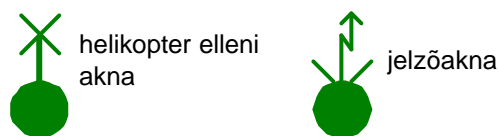
Az írásos pontok némelyikének kitöltése és a grafikus rész megrajzolása azonban egy újabb — szintén teljes mértékben — adaptálni szükséges tényezőt is felvet: mégpedig a NATO által használatos térképi koordináta hálózat¹⁷⁵ (UTM) alkalmazását. A kiadott vezérkarfőnöki intézkedés szerint *2004. július 01-től a Magyar Honvédségben használatos térképeknek rendelkezniük kell az UTM hálózattal*. A kiképzés folyamán pedig a személyi állományt, de legalábbis azon részét, aki a műszaki zárat okmányolja, ki kell képezni az ilyen térképek „olvasására”, kezelésére.

Továbbra is a térképeknél maradvá célszerűnek tartom a különböző műszaki zárási térképi jelölések (aknamezők, rombolások, akadályok, átjárók, stb.) átvételét is. Vannak ugyan olyan műszaki létesítmények, építmények és műszaki zártípusok (pl. a helikopter elleni-, vagy a jelzőakna), melyekre jelenleg nincs egységes NATO jelölés, arra minden nemzet a saját maga által kidolgozott térképi jelet alkalmazhatja, legfeljebb a jelmagyarázatban feltünteteti annak pontos jelentését, értelmét. A fent említett műszaki zártípusok térképi jelölése például véleményem szerint a 44. számú ábrán látható jelekkel is megvalósítható lenne.

A műszaki zárák azonosításával, számozásával kapcsolatban is tennék pár észrevételt. A Szövetség APP–6(A) *jelű kiadványa foglalkozik az egyezményes jelek és jelzések térképi ábrázolásával és annak szabályaival*.

¹⁷⁴ APP-6(A) *Military Symbols for Land Based Systems*. – NATO MAS, Brussels, 1999.

¹⁷⁵ Angolul *Universal Transverse Mercator*, a továbbiakban: UTM.



44. számú ábra: Javaslat egyes új műszaki zártípusok térképi jelölésére (változat)¹⁷⁶

A műszaki zárok egyedi azonosítóját a jel mellett elhelyezkedő, meghatározott megírási mezőben kell feltüntetni. A kiadványban foglaltak szerint mind a vonalas felépítésű (pl.: aknamező), mind a pontszerű (pl.: hídrombolás) műszaki zártípusok egyezményes jelének jobb oldalán elhelyezkedő valamennyi mező, köztük az ún. „*H megírási mező*” is, amelybe az azonosítót írni kell, *21 karaktert tartalmazhat. A megengedett karaktermennyiségből jelenleg csak 12 karaktert használnak fel a műszaki zárok azonosítására*, mely azonosító megadja ugyan az adott műszaki zár egyes főbb jellemzőit, azonban számos információt nem lehet belőle leszűrni.

Nem derül ki többek között, hogy mely nemzet csapatai telepítették a zárat, mivel nem tartalmazza a nemzeti azonosító jelet. Amennyiben nem térkép, hanem valamilyen elektronikus vagy nyomtatott szöveges okmány hivatkozik az adott műszaki zárra az egyedi azonosítójával, nem feltétlenül állapítható meg egyértelműen, hogy saját, vagy egy felderített ellenséges műszaki zár azonosítója, mivel a karakterek közül semmi nem utal erre a tényre. A műszaki zár „mellékelt” térképi koordinátái nélkül a terepen történő elhelyezkedésére sem lehet következtetni az egyedi azonosítóból.

Mivel a jövőben többnyire az automatizált rendszerek segítségével fog történni az információáramlás, az azonosító utolsó karakterének megválasztásakor véleményem szerint célszerű szem előtt tartani, hogy a számítógép esetleg nem tud értelmezni és elfogadni bizonyos szimbólumokat, például a jelenleg is használt „#” jelet, amely a zár telepített helyzetére utal.

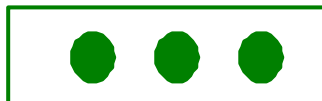
Az utolsó karakterek körét véleményem szerint hasznos lenne kibővíteni, például a saját műszaki zárral kapcsolatosan jelölni lehetne, ha: egy műszaki zár körül van kerítve, rendelkezik átjáróval, vagy lejárt az aknák beállított működési élettartama, stb., mely információk fontosak lehetnek a parancsnoki döntéshozatal és a művelet tervezése során.

A 45. számú ábrán látható, a maximálisan megengedett 21 karakteresre kibővített azonosítóval véleményem szerint a fent említett problémák többsége kiküszöbölhető lenne. A jelenleg érvényes azonosító által nyújtott információkon felül az általam javasolt azonosító megadja a telepítő nemzetet (HU), a műszaki zár 100 méter pontosságú térképi koordinátáit (123456), valamint egy karakterrel jelölve (A) bármilyen fontos jellemzőt (pl. A = körülkerített műszaki zár).

A műszaki zárok számozása a gyakorlatban is felvetett még egy fontos problémát: a telepítő alegységek sokszor több különböző műszaki zárat is „egy kalap alá vesznek” és egyetlen azonosítóval látják el,¹⁷⁷ ami megtévesztheti a saját csapatokat és törzseket. A kiképzés és felkészítés során ezért nagy hangsúlyt kell fektetni a helyes metódus oktatására!

¹⁷⁶ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

¹⁷⁷ Vö.: TENNANT, William G. – SMITH, Thomas P.: *Obstacle numbering...critical to planning, tracking and reporting.* – In.: Engineer, Vol. 31, Issue 1, Feb 2001. – 35.o.



ID03HU-B2A-MB01/-123456-A

45. számú ábra: Javaslat műszaki zár egyedi azonosítójának formájára (változat)¹⁷⁸

Miután az előzőekben említett egységes szabványokkal való azonosulás megtörtént, eleget tudunk tenni a műszaki zárok átadásának eljárás módját meghatározó szabvány előírásainak. A közösen használt jelek és okmányrendszerek révén már csak az átadás-átvétel lefolyásának menetét kell elsajátítanunk és elfogadnunk.

A jelek és jelzések egységesítése felé az első lépéseket már megtettük. A kiképzés és felkészítés során a Szövetség által alkalmazott térképi jelrendszer oktatása kiemelt feladatot jelent. A műszaki zárok jelölésére szolgáló egyezményes jelet — kis lingvisztikai hibával ugyan — a Magyar Honvédség bevezette és alkalmazza csakúgy, mint a műszaki zárokon lévő átjárók jelölésére szolgáló jeleket. A műszaki zárat jelölő egyezményes jel kialakítására vonatkozóan egy technikai jellegű javaslatot azonban szeretnék megfogalmazni: mégpedig célszerűnek tartanám, ha a jelek elhelyezése érdekében a 46. számú ábrán látható fülszerű „akasztó” is kialakításra kerülne a jövőben legyártandó jeleknél, így a jel megbízható és gyorsabb rögzítése is biztosítható lesz.



46. számú ábra: Javaslat műszaki zárat jelző egyezményes jel rögzítési módjaira (változat)¹⁷⁹

Hazánkat a NATO munkabizottsági ülésein képviselő kollégák figyelmét pedig ismételten szeretném felhívni az általam javasolt módosításokra a műszaki zárok számozásával és térképi jelölésével kapcsolatban, úgy vélem javasolataim szövetséges szinten történő elfogadását és az egyezményes okmányokba történő beintegrálását célszerű megfontolás tárgyává tenni.

A műszaki zárok e fejezet elején bemutatott *osztályozási módszerét és a műszakizárrendszer tervezésének lépcsőfokait nem feltétlenül szükséges azonnal átvennünk*, mivel a rendelkezésünkre álló technikai háttér, szervezeti felépítés — melyek az elkövetkezőkben

¹⁷⁸ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

¹⁷⁹ Készítette: KOVÁCS Zoltán mk. százados

kerülnek majd bővebben kifejtésre — nem is teszik lehetővé az azonosulást, *azonban az alkalmazás lehetőségeit mindenképpen célszerű megvizsgálni.*

4.2. A MAGYAR HONVÉDSÉG MŰSZAKI ZÁRÁSI LEHETŐSÉGEI ÉS KÉPESSÉGEI

A NATO-hoz történt csatlakozásunk óta felerősödött és napjainkban is folyamatban van a *nyugati hadikultúra és hadtudomány* értékeinek átvétele, melynek *egyik meghatározó eleme az indirekt, vagy manőverező hadviselés elve.*

A direkt hadviselés az ellenséggel szembeni harcra, fegyveres küzdelemre törekedett, amely során felőrölte a szembenálló fél csapatait, a győzelmet az ellenséges erők és eszközök fizikai megsemmisítésével érte el. Ezzel szemben *az indirekt hadviselés célja a manőverezés, az ellenséggel szembeni harc elkerülése.* Elmélete szerint az ellenség legyőzése nem az erők és eszközök megsemmisítésében, hanem a manőverek általi gyors megzavarásában, kiköknítésében, az adott harchelyzetben történő ellehetetlenítésében és ezzel a tűzpárbaj lehetőség szerinti elkerülésében rejlik. *A manőverekkel minden előnyt meg kell ragadni és arra kell törekedni, hogy az ellenség olyan helyzetbe kerüljön, ahol a saját erősségeit és lehetőségeit nem képes kihasználni.*

Míg a direkt hadviselés fontos tartalmi eleme a tűz, addig a manőver-elmélet szerint a manőver tűz nélkül is döntő lehet. *Az ellenség erősségei helyett annak gyenge pontjait, például vezetési rendszerét, logisztikai elemeit kell támadni, a meglepetésre kell építeni, az ellenséget meg kell téveszteni, a követő lépcsőit és logisztikai utánpótlását a főerőktől el kell vágni és a fontos objektumokat blokározni kell.*

4.2.1. A Magyar Honvédség által megvívásra kerülő fegyveres küzdelem néhány sajátossága

A NATO tagjaként hazánkra is vonatkozik a Washingtoni Szerződés 5. cikkelyében megfogalmazott elv, mely szerint valamely tagországot fenyegető veszélyeztetés esetén a többi tagország azonnal konzultációkat kezdeményez és konszenzusos döntés alapján, szükség esetén akár fegyveres erőkkel is a segítségére sietnek.

Az egyeztetés folyamata azonban időt vesz igénybe, ami azt jelenti, hogy *minden tagállamnak készen kell állnia korlátozott ideig akár nagyobb erejű ellenséggel szemben is hazája önálló védelmére. Ebből következően a Magyar Honvédségnek is alkalmasnak kell lennie a fenyegetések, fegyveres támadások elhárítására, a túlerejű ellenséggel szemben korlátozott ideig történő eredményes harcra, biztosítva ezzel a szövetség részére a politikai döntések meghozatalához és az erők felfejlesztéséhez szükséges időtartamot.*

Haderőnk alkalmazásának legbonyolultabb esete lehet, amikor a nagyobb létszámú, túlerőben lévő ellenség támadása indítja el a harctevékenységeket. A harc megvívására legjelentősebb *hatást gyakorló körülmények az erőviszonyokban fellelhető egyenlőtlenlégek, valamint a tér és az erő között kialakuló aránytalanság lesz: csekély létszámú haderőnek kell nagy térben tevékenykedni a túlerőben lévő ellenség ellen.* Különösen jellemző lehet az aránytalanság az ország nyitott, kevés természetes és mesterséges akadállyal rendelkező határszakaszai mentén.

Nyilvánvaló, hogy *a lehetséges támadási irányokat összefüggő, támpontrendszerű védelemmel lezárni nem tudjuk.* Egyes irányokban egyébként sem érdemes ilyen védelemre berendezkedni, mivel a védőkörleteket és támpontokat az ellenség könnyedén meg tudja kerülni. A védő fél nem tehet mást, mint hogy várakozik és a rendelkezésére álló erőket az

ellenség támadásának kezdetekor a felderített támadási irányba csoportosítja, hogy késleltesse az előretörést.

A fenti körülmények között tehát *az látszik a legcélravezetőbbnek, ha a védő minden rendelkezésére álló erővel, halogató harccal törekszik az ellenség támadási céljának és irányának felderítésére, késleltetésre, az erőviszonyok megváltoztatására és ezzel a kezdeményezés megragadásához szükséges kedvező feltételek megteremtésére.*

Az erők szélességben és mélységben történő széttagolt elhelyezése folytán keletkezett üres területek, a harctevékenységek egyenlőtlen kifejlődése, valamint manőverező jellege *fokozott követelményeket támaszt a kötelékek közötti hézagok lezárásával és a szabad szárnyak biztosításával szemben.* Ennek eléréséhez az egyik legfontosabb feladat az ellenség manővereinek és mozgásának akadályozása lesz, *amely alapvetően kétféle módon valósítható meg.*

Az egyik elvi lehetőség a harcrend mélységben történő kialakítása és tartalék erők készenlétben tartása. A kötelékek képességeinek várhatóan a legfelső határai alapján kijelölt szélességi kiterjedésű harcterületek és harctevékenységi körzetek viszont szerintem csak nagyon kevés lehetőséget nyújtanak a parancsnoknak a rendelkezésére álló erők mélységi lépcsőzésére.

A másik elvi lehetőség a természetes és mesterséges akadályok kihasználásával, azokra építetten nehezen leküzdhető műszakizár-rendszer telepítése és létesítése lehet, amely zárttelepítő erők, eszközök és a különböző műszaki zártípusok alkalmazásával valósítható meg. A jól felépített műszakizár-rendszer szerves részét képezi a védelem felépítésének. A *halogató védelmi harc* nagyfokú manőverező jellege ellenére a rendelkezésre álló idő függvényében előre telepíthetők aknamezők és nem robbanó műszaki zárok a tervezett ellenállási terepszakaszok elé és azok szárnyaira, valamint az ellenség előretörésére alkalmas irányok lezárására olyan terepszakaszokon, ahol a már meglévő akadályok az ellenség mozgási folyosóit leszűkítik.

A harc manőverező jellege és a helyzetek gyors és éles változásai következtében a harctevékenységek kibontakozása után viszont egyre gyakoribb lesz a hevenyészett védelem elleni támadás, kevesebb idő áll majd rendelkezésre a zárttelepítéshez, így kevesebb műszaki zárral lehet számolni.

Amennyiben *állóvédelemre* kerül sor, különösen a lakott települések és fontos objektumok megtartásáért vívott harc során, a nehezen leküzdhető műszaki zárok kulcsfontosságúak lehetnek. A kivont gyalogsági aknáknak például nehezen pótolható szerepet játszottak a rejtett megközelítési útvonalak, a fedett és holtterek fedezésében, kiküszöbölve ezzel a terepadottságok objektív hiányosságait.

4.2.2. A Magyar Honvédség műszaki csapatainak szervezete és a műszaki záráshoz rendelkezésre álló technikai lehetőségek, képességek helyzete napjainkban

Kutatásaim időszakában a Magyar Honvédséget és annak műszaki csapatait a folyamatos, állandó jellegű változás jellemezte. A haderő átalakításának menetéről és irányáról intézkedő határozat¹⁸⁰ alapján az átalakításnak „...ki kell terjedni a haderő életének minden területére, így a Magyar Honvédség hadrendjére, szervezeti felépítésére...”. A megváltozott szervezeti felépítés a létszamarányok változását is magával vonta, amelynek megoszlásáról szintén

¹⁸⁰ 61/2000. (VI.27.) OGY határozat *A Magyar Honvédség hosszú távú átalakításának irányairól.* – In.: <http://www.complex.hu/kzlcim/ogya00.htm> portál, 2001. 06. 20.

határozat született.¹⁸¹ A közelmúltban újlag szabályozásra kerültek mind a haderőreform lefolyása és ütemezése, mind az új szervezetben kialakítandó létszámarányok kérdésköre.¹⁸²

Csak az elmúlt néhány évre visszatekintve *megállapíthatjuk, hogy a műszaki csapatok száma radikálisan lecsökkent*. 1997-ben a szárazföldi erők kötelékében egy műszaki dandár, egy műszaki ezred és három összefegyvernemi dandár műszaki zászlóaljai képezték a műszaki csapatok gerincét, míg napjainkban a műszaki dandár és az összefegyvernemi zászlóaljak műszaki szakaszai, valamint egy „harcos” műszaki század vállán nyugszik a műszaki támogatás végrehajtásának terhe.

A zártelepítő szakalegységek tekintetében pedig azt a megállapítást tehetjük, hogy a műszaki csapatok szervezetén belül *a zártelepítő alegységek megszűntek!* Míg a műszaki dandár és a műszaki ezred állományában 1997-ben egyaránt zászlóalj szintű zártelepítő alegység volt szervezve, mára *egyetlen (!) szakasz maradt* meg a dandár állománytáblájában, 3 db aknatelepítő eszközzel felszerelve. Az összefegyvernemi dandárok műszaki zászlóaljai is rendelkeztek zártelepítő századokkal, később szakaszokkal, azonban a jelenlegi struktúrában *nem áll az összefegyvernemi csapatok rendelkezésére saját szervezetszerű zártelepítő erő!*

A haderőreformmal járó strukturális változások mellett jelentősen módosult a műszaki zárás feladataihoz rendelkezésre álló technikai eszközök és harcanyagok mennyisége és minősége is. A 3.2.2. fejezetben már említett gyalogság elleni aknatípusok a nemzetközi egyezményekkel történt azonosulás miatt kivonásra kerültek. Szavatossági idejük többszöri meghosszabbítása ellenére 2000-től kezdődően nem halogathattuk tovább az *UKA-63 típusú harckocsi elleni akna kivonását* és leselejtezését sem. 2002-ben szintén lejárt a szavatossági ideje a rendszerben álló mintegy 78 000 darab *TM-62P3 típusú harckocsi elleni akna*nak, így *azokat is ki kellett vonni*. Az akna kivonásával párhuzamosan a *PMZ-4 típusú vontatott aknatelepítők is „kimaradtak” az állománytáblákból*.

A harckocsiaknak generációváltása mindenképpen szükségszerű volt. A Technológiai Hivatal (korábban: Haditechnikai Intézet) már az 1990-es évek elején megkezdte egy új, a korszerű követelményeknek megfelelő akna — területvédő töltet — kifejlesztését és próbáját, amely a *HAK-1* típusnevet kapta. A *PMZ-4*, valamint a német segélyprogram keretében még a 90-es évek elején kapott *MLG-60* típusú vontatott aknatelepítők új aknatípusra történő átállítására is megkezdődtek a kísérletek. Az aknát és a gyújtóját az évtized végén módosították, a *HAK-1M akna* is sikerrel vette a csapatpróbát, a *Magyar Honvédség pedig 2003-ban ötszáz darabot (!) gyártatott le*, míg az idején esztendőre a költségvonzatai miatt szintén ugyanez a mennyiség van tervezve. Ebben a beszerzési ütemben azonban évtizedek szükségesek ahhoz, hogy az elegendő aknamennyiséggel rendelkezünk! (Lásd: 47. számú táblázat)

A gyalogság elleni akna kivonásával az élőerő ellen alkalmazható aknatípusok a MON aknacsalád rendszeresített tagjaira korlátozódtak, melyekből jelenleg közel 4 500 darabbal rendelkezünk. Az akna szavatossági ideje viszont hamarosan lejár, ezért kivonásuk vagy cseréjük az évtized végére elkerülhetetlené válik.

¹⁸¹ 62/2000. (VI.27.) OGY határozat *A fegyveres erők részletes bontású létszámáról szóló 124/1997. (XII.18.) OGY határozat módosításáról*. – In.: <http://www.complex.hu/kzlcim/ogya00.htm> portál, 2001. 06. 20.

¹⁸² 14/2004. (III. 24) OGY határozat *A Magyar Honvédség hosszútávú fejlesztésének irányairól*. – In.: Honvédelmi Közlöny, CXXXI. évf. 9. szám, 2004. május 14. – 461-463. o. és

15/2004. (III. 24) OGY határozat *A Magyar Honvédség részletes bontású létszámáról*. – In.: Honvédelmi Közlöny, CXXXI. évf. 9. szám, 2004. május 14. – 463. o.

Erre felkészülve, a Technológiai Hivatal fejlesztésében új, a MON-okhoz hasonló irányított hatású repesztöltetek jelentek meg, az *IHR-60 típus az élőerő, az IHR-150 típus pedig a páncélvédettség nélküli vagy könnyű páncélozott célok ellen* alkalmazható. Az előbbi típus a sikeres csapatpróbát követően már rendszerbe állt, jelenleg 840 készlettel rendelkezünk, amely azonban szintén csak töredéke a szükséges mennyiségnek. Az IHR-150 „0-sorozatának” gyártása az idei esztendőre van tervezve, a csapatpróbát követően legkorábban 2005-ben állhat csak rendszerbe.¹⁸³

Megnevezés	Me.	Szárazföldi csapatok szükséglete			MH 30 napos készlete
		1 napos	3 napos	7 napos	
Harcokosiakna	db	2 925	8 775	20 475	92 880
Robbanóanyag	t	7,6	22,9	53,4	285
MON-50/IHR-60	db	959	2 877	6 713	31 899
MON-100	db	274	822	1 918	9 114
MON-200/IHR-150	db	137	411	959	4 557
Jelzőakna	kl.	1 370	4 110	9 590	45 570
Jelzőtöltény	db	6 850	20 550	47 950	227 850
GYODA	kl.	535	1 605	3 745	22 620

47. számú táblázat: A műszaki zárashoz szükséges készletek mennyisége¹⁸⁴

Egy új zárfaajta is megjelent az arzenálban a műszaki zárás feladatainak végrehajtásához: a *FLITTER típusnevű jelzőakna*, amely füst, fény és hangjelző piropatronokkal van ellátva. Jelenleg 850 készlet áll a csapatok rendelkezésére (többek között az Irakban települt szállító zászlóalj is alkalmazza), évente pedig ugyanennyi van tervezve beszerzésre. A minimálisan szükséges készlet ebben az ütemben szintén csak évtizedek múlva lesz elérhető!

A korszerű műszaki zártípusok közül a mobil drótzárakhoz tartozó, *GYODA típusnevű gyorstelepítésű drótakadályt* kell még megemlítenem, amely már évek óta rendszerben áll ugyan, de nem rendelkezünk belőle a kellő mennyiséggel: jelenleg közel 1 600 készlet van a szárazföldi és légierő csapatainál, azonban e mennyiség véleményem szerint a minimális szükségletet sem éri el. A költségvonzatai miatt erre az évre csak 130–140 készlet beszerzése van tervezve.

Összegezve a fent leírtakat megállapítható, hogy jelenleg a *Magyar Honvédség nem rendelkezik szervezetszerű zártelepítő erővel* (kivéve egy zártelepítő szakaszt!) és *elegendő mennyiségű harcokosi ellen alkalmazható aknával*. Ez azt is jelenti egyben, hogy *a műszaki csapatok nem képesek a harc közben aknamezők gépi eszközökkel történő létrehozására*.

¹⁸³ Az IHR-150 típus helyett az IHR-200 típus áll jelenleg kifejlesztés alatt, mely a MON-200 kiváltására hivatott.

¹⁸⁴ Az adatokat az MH ÖLTP Műszaki Technikai Szolgálatfőnökség szolgáltatta. Szerkesztette: KOVÁCSZoltán mk. százados

Az élőerő ellen alkalmazható aknák, repesztöltetek megfelelnek a nemzetközi egyezmények előírásainak, azonban a rendelkezésre álló mennyiség nem elegendő még a korlátozott ideig tartó halogató harctevékenység megvívásához sem! A mobil nem robbanó műszaki zártípusokból szintén nem áll rendelkezésre a szükséges mennyiség.

4.2.3. Javaslat a műszaki zárás feladatainak végrehajtásához szükséges szervezet és technikai háttér kialakítására

A műszaki zártelepítő kötelek harc megvívás során történő alkalmazásának jelentőségét már több évszázada felismerték. Gabriel J. Raines, az amerikai polgárháború konföderációs hadseregének egyik tábornoka szerint „egy csapat utászkatona képes megállítani akár egy egész hadsereget”.¹⁸⁵

Tény, hogy a Magyar Honvédség minden katonája ki van képezve az egyes aknamelezések mozzanataira, illetve megfelelő szakmai irányítás mellett nem robbanó műszaki zárelemek létesítésére, azonban *véleményem szerint mindenképpen szükséges olyan szervezeti elem és képesség kialakítása, amely lehetővé teszi, hogy a harc folyamán műszaki zárat, ezen belül pedig főleg harckocsi elleni aknazárat lehessen létrehozni.*

A korábbi elveinket, melyek szerint például az aknamezők 60–70%-át a harc megvívását megelőzően kell telepíteni és a műszaki zárat túlnyomó részét a saját csapataink fő csoportosítása védelmére kell létrehozni, véleményem szerint felül kell vizsgálni. Jelenleg ugyanis sem a meglévő szervezeti képességek, sem a technikai lehetőségek nem biztosítják ennek gyakorlati megvalósítását, illetve napjaink manőverező hadviselése nem is teszi szükségessé a műszaki zárat „idő előtti” létrehozását.

Véleményem szerint a harc előkészítése időszakában létrehozható *terephez illeszkedő műszaki zárat tömeges telepítése helyett a kialakult helyzethez és az ellenséges célponthoz illeszkedőket kell preferálnunk, azaz csak oda és akkor kell műszaki zárat telepíteni, ahova és amikor szükséges.* A terephez illeszkedő műszaki zárat (például az előkészítés időszakában telepített aknamezők) túlnyomó része teljesen használhatatlanná és célszerűtlenné válik, mivel az ellenség nem feltétlenül az általunk elgondolt irányban fog támadni.

Nem szabad megfeledkezni arról sem, hogy az ellenség is rendelkezik korszerű felderítő eszközökkel és képességekkel, ezért valószínűleg nem a jól felépített műszaki zár-rendszer leküzdésével kívánja végrehajtani támadását, hanem manőverekkel igyekszik azt megkerülni, nem arcból hajtja végre a rohamot, hanem igyekszik kijutni a szárnyakra és nem fog egészen szakasz erőig szétbontakozni és szinte „vonalharcrendben” támadni, hanem a hatékonyabb „ék” alakzatot alkalmazza. Ezen kívül szinte biztosra vehető, hogy első sorban nem a legerősebb csoportosításunkat fogja megtámadni, hanem a vezetési és a logisztikai rendszert, a különösen fontos objektumokat, valamint a tüzéség csoportosításait.

Mindezeket figyelembe véve véleményem szerint *a Magyar Honvédségnek az eredményes és hatékony országvédelemhez olyan műszaki zártípusokra és műszaki zártelepítő képességekre van szüksége, amelyek:*

a harc megvívása során célirányosan telepíthetők, létrehozhatóak, illetve alkalmazhatóak;

megfelelő feltartóztató (lassító, terelő) hatással és/vagy pusztítóképesseggel rendelkeznek;

¹⁸⁵ Forrás: *Military Consequences of Landmine Restrictions*, ref. 134. – 36. o.

a lehető *legkisebb mértékben befolyásolják a saját csapataink manővereit és tevékenységét;*

a telepítéshez és létrehozáshoz *minimális személyi állomány szükséges, mely feladatba egyes műszaki zártípusok és harchelyzetek esetében a nem műszaki és a polgári munkaerő is bevonható legyen;*

a műszaki zártípusok, zárelemek tárolása, utánszállítása *a lehető legkisebb logisztikai kapacitást kösse le;*

végül, de nem utolsó sorban, *alkalmazásuk ne ütközzön az elfogadott nemzetközi egyezmények előírásaiba.*

Természetesen a fentiekén kívül még számos egyéb fontos követelmény is megfogalmazható lenne, — a gazdasági és gazdaságossági indokok például kimondatlanul is szükségessé teszik, hogy a rendszeresített műszaki zártípusok visszatelepíthetők és többször felhasználhatóak legyenek, karbantartási igényük minimális legyen, stb. — én azonban csak a harc megvívása érdekében legmarkánsabb elemeket kívántam kiemelni.

Javaslat a műszaki zártelepítő alegységek kialakítására

A személyi állomány kiképzése során a továbbiakban is szükségesnek tartom minden katona részére a műszaki harcanyagok alapvető kezelési fogásainak elsajátítását, a műszaki zárak telepítésének és létrehozásának oktatását és gyakoroltatását.

Amennyiben e feladatokat maradéktalanul végrehajtjuk, a parancsnok számára minden esetben biztosított lesz a lehetőség, hogy a harc bármely fajtájában, annak előkészítése időszakában akár önállóan, a saját állományával oltalmazó műszaki zárakat legyen képes telepíteni a támpontok és állások közvetlen védelme érdekében.

Az ellenség támadó műveleteinek akadályozását, a szétbontakozást, a harcrend felvételét azonban már a lehető legkorábbi időponttól meg kell kezdeni. A műszaki zárak vonatkozásában ez a tevékenység a távknásítással valósítható meg. Ideális esetben az ellenség erőit már a megindulási körletben és az előrevonás kezdeti szakaszában lehet akadályozni a légi és tüzérségi aknatelepítő rendszerekkel. E rendszerek fő jellemvonásait a 2.3.1. fejezetben már összefoglaltam, azonban néhány fontos jellemzőre ismét szeretném felhívni a figyelmet.

A légi úton történő aknatelepítéssel létrehozott aknamezők méretei igen változatosak lehetnek, megjelölésük, pontos nyilvántartásuk lehetetlen, ezért a saját csapatok közelében történő alkalmazás nem célszerű. A telepítés nagyfokú koordinációt tesz szükségessé a szárazföldi és a légi erők csapatai között, az aknatelepítés „igénylése” pedig hosszadalmas folyamattá nyúlhat, a telepítést pedig nagy előrelátással, a lehető legkorábban meg kell tervezni.

Mivel a külföldi haderőkben alkalmazott rendszerek általában hosszú (2–15 nap) élettartamú aknákat telepítenek, *az aknamezők a későbbiekben akár a saját csapatok tevékenységét és manővereit is befolyásolhatják.* (Elég, ha csak az iraki példát hozom fel ismét, amikor az amerikai csapatok saját légi telepítésű aknamezőkre tévedtek!). A telepítő rendszer további *hátrányaként értékelem azt a tényt is, hogy a több tíz kilométer távolságra telepített aknamezők leküzdésének tüzrel történő akadályozása nehézkes, a Magyar Honvédség tüzérségi eszközeivel pedig nem is mindig lehetséges.*

A tüzérségi telepítő rendszerek a távolság tekintetében még hadművelleti, az időintervallum szempontjából már inkább harcászati célból alkalmazhatóak. A saját csapatok későbbi tevékenységére ugyanis kisebb befolyást gyakorolnak, mint a légi telepítő rendszerek,

hiszen a modern tűzérési telepítésű aknák inkább löszerként funkcionálnak, nem pedig aknaként: gyakran közvetlenül a célra vagy az elé lövik, ahol szinte azonnal kifejti a hatását. Az ilyen aknák általában rövid idejű (4–8 óra) élettartammal rendelkeznek, ami lecsökkenti a veszélyét, hogy a saját manővererők éles aknamezőre tévedjenek.

Mindkét rendszerre vonatkozóan hátrányként említhető, hogy a különleges löszerek, konténerek, illetve speciális aknák gyártási vagy beszerzési költsége igen magas. A Magyar Honvédségnél folyamatban lévő haderőreform miatt a távaknásításra alkalmazható légi és tűzérési eszközök mennyisége egyébként sem teszi lehetővé az ilyen rendszerek kialakítását, illetve a meglévő szakalegységek bevonása más, jelentősebb feladatba valószínűleg nagyobb prioritást élvezne, mint a műszaki zárási feladatok végrehajtása.

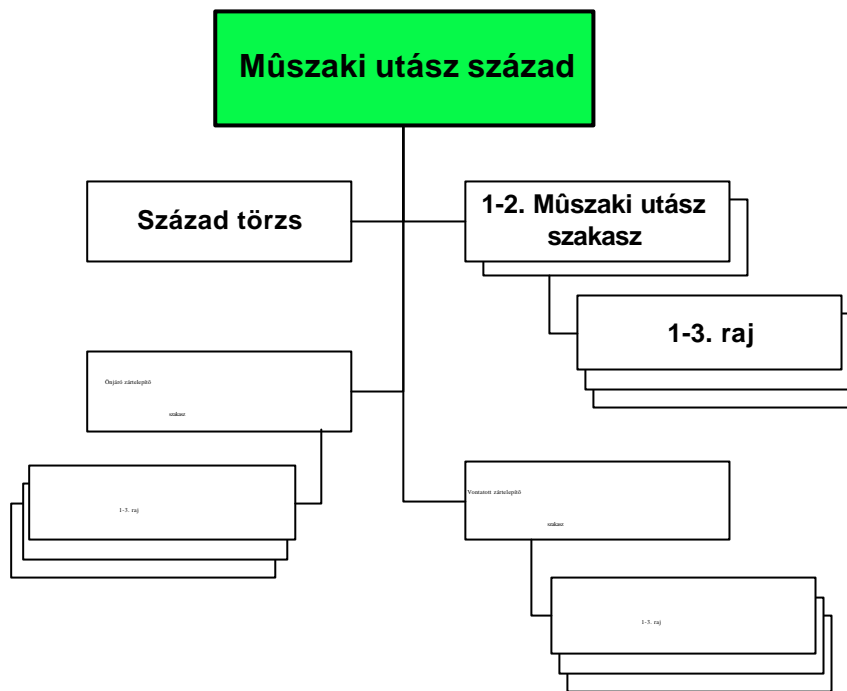
A földi bázisú aknaszóró rendszerek az előbbiekkal ellentétben egyértelműen harcászati szintű, védelmi jellegű eszközöknek tekinthetők. A védelem elé telepített aknamezők peremvonalától mért távolsága lehetővé teszi megfigyelésüket és a közvetlen vagy közvetett irányítású tűzzel történő fedezésüket, ami megnöveli az aknamezők hatékonyságát. Ezzel kölcsönhatásban természetesen a páncéelhárító tűzrendszer hatékonysága is fokozódik, hiszen az aknamezők lassító, akadályozó képessége révén több idő áll rendelkezésre a páncélozott célok megsemmisítéséhez.

A védelem előtt véleményem szerint mindenképpen szükséges egy lassító, késleltető szektor létrehozása, ami lecsökkenti az ellenség támadásának ütemét és megtöri lendületét. E feladathoz a védelem előkészítése időszakában a kézi aknamezők telepítésén kívül a felszín alá telepíteni képes vontatott aknarakókat, míg a harc megvívása időszakában a járműre szerelt és a hordozható földi bázisú aknaszóró eszközöket tartom a légcélszerűbbnek, melyek üzemeltetését a műszaki, illetve az összefegyvernemi állomány feladatkörébe utalnám.

A szárazföldi haderő állományán belül a műszaki dandár szervezetébe, a vontatott aknamezőkkel felszerelt zártelepítő szakasz meghagyása mellett, javaslom egy járműre szerelt aknaszóró berendezésekkel ellátott önjáró zártelepítő szakasz integrálását, melynek feladata lenne a harcászati jellegű harcokcsin elleni aknamezők létesítése a harc (hadművelet) megvívása időszakában. Az alegység állományában célszerűnek vélem megtartani a vontatott aknamezők eszközöket és a már rendszerben álló HAK–1M típusú aknákat, melyek a korábbi gyakorlatnak megfelelően többnyire hatékonyan alkalmazhatóak a védelem mélységében aknamezők létrehozására a harc folyamán. A telepítő eszközök ugyan nem rendelkeznek páncélvédelemmel és a telepítés ciklusideje viszonylag hosszadalmas lehet, azonban az aknamezők létrehozása a kézi erővel történő telepítésnél még mindig gyorsabban megvalósítható, azonban a peremvonal közeli alkalmazásuk a sebezhetőség miatt nem célszerű.

A védelem elé történő harcászati, illetve közvetlenül az első lépcső alegységek támpontjai elé a harc megvívása folyamán létrehozandó oltalmazó harcokcsin elleni aknamezők telepítésének feladatát az önjáró aknaszóró eszközökkel felszerelt zártelepítő alegység látná el. A műszaki dandár műszaki-technikai zászlóaljja műszaki utász századának jelenlegi állomány-tervezete a fenti javaslat értelmében egy önjáró zártelepítő szakasszal egészülne ki és a 48. számú ábrán látható szervezeti felépítéssel rendelkezne.

Az egyik összefegyvernemi dandárunk szervezetébe integrált „harcos” műszaki század állományába is javaslom egy járműre szerelt önjáró aknaszóró berendezéssel felszerelt műszaki zártelepítő rajt szervezni, mely a dandár védelmi harca során hasonló feladatokat látna el, mint a műszaki dandár önjáró zártelepítő szakasza.



48. számú ábra: Műszaki dandár zártelepítő alegységeinek helye és szervezeti felépítése (változat)¹⁸⁶

A kialakítandó műszaki zártelepítő alegységekkel és a rendszeresítendő technikai eszközeivel kapcsolatban a következő főbb követelményeket szükséges támasztani:

a telepítő berendezés *alapgépe legyen páncélvédett, rendelkezzen nagy terepjáró képességgel, a javítási-karbantartási tényezők miatt lehetőleg a MH-ban már rendszeresített (pl. BTR) járműből legyen kialakítva;*

a telepítendő harckocsi elleni *aknák rendelkezzenek több, különböző időpontra beállítható működési élettartammal, önhatástalanító mechanizmussal, többszöri felhasználhatósággal* és olyan konstrukcióval (méret, tömeg, működtető mechanizmus, stb.), amely biztosítja, hogy a telepítés során az akna nem működik el, a telepítést követően pedig rövid időn belül élesíti önmagát;

a zártelepítő alegység *egy feltöltéssel képes legyen felszínre telepített aknákból álló, minimum 500–600 méter szélességű harckocsi elleni aknamezők* rövid idő alatt, akár a peremvonal elé történő létesítésére, a telepítő berendezés gyors újrafeltöltésére.

Ezeket a követelményeket szem előtt tartva például az amerikai haderőben is rendszeresített földi bázisú VOLCANO vagy más, hasonló paraméterekkel rendelkező telepítőrendszer (lásd: 49. számú ábra), néhány módosítást követően véleményem szerint teljesíti a kritériumokat, ezért *javaslom a beszerzésének vagy hasonló rendszer saját kifejlesztésének további vizsgálatát.*

A járműre szerelt aknaszóró rendszerek általában egy feltöltéssel képesek akár 1 100 méter széles és 100–120 méter mélységű aknamező mintegy tíz perc alatt történő

¹⁸⁶ Készítette: KOVÁCSZoltán mk. százados

létrehozására. A VOLCANO rendszer kezelőszemélyzete járművenként 2 fő, egy feltöltés pedig 960 aknát tartalmaz. Az aknák önmegsemmisítési ideje 4 órás, 2 napos és 15 napos időtartamra állítható be, melyet az aknák 99,999%-os biztonsággal hajtanak végre.¹⁸⁷ A rendszer újratöltését percek alatt végre lehet hajtani, a feltöltő konténerek tehergépkocsival szállíthatóak.

A rendszer legszükségesebb módosításának a gyalogság elleni aknák kiiktatását (jelenleg az aknák 1/6-a ilyen), illetve az önmegsemmisítő mechanizmus önsemmisítő és/vagy önhatástalanító mechanizmussal történő helyettesítését tartom, melynek véleményem szerint technológiai akadálya nincs.



49. számú ábra: Aknaszóró berendezés páncélozott kerekes gépjárművön (Fahd APC)¹⁸⁸

A műszaki dandár zártlepipítő szakaszai — mind az önjáró, mind a vontatott eszközökkel felszerelt — elsősorban a HVK közvetlen alkalmazásában vagy az aknaszóró járművel nem rendelkező összefegyvernemi dandár támogatására használhatóak fel. Az összefegyvernemi zászlóaljak közvetlen önvédelmére létesítendő oltalmazó harckocsi elleni aknazárak gyors létrehozására pedig minden összefegyvernemi zászlóalj szervezetében javaslok összefegyvernemi századonként kijelölni és felkészíteni egy 2–4 fős részleget, melynek fő feladatai az alábbiak lennének:

szórt harckocsi elleni aknamezők és aknacsoportok rövid idő alatt történő létrehozása közvetlenül a peremvonalban vagy előtte kis távolságra;

a harc előkészítése időszakában telepített műszaki záradon nyitva hagyott átjárók gyors lezárása, a zárad közötti hézagok csökkentése, a harc megvívása folyamán a műszaki zárad mélységének (zársűrűségnek) a növelése.

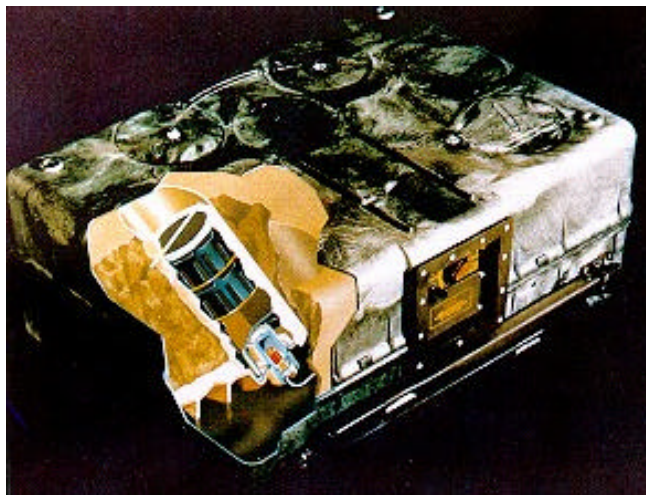
¹⁸⁷ A VOLCANO rendszerrel kapcsolatban bővebb információkat lásd: LITTLEFIELD, Thomas K.: *Get Volcano Mines Into the Fight*. – In.: *Infantry*, Vol. 91, Issue 1, 2002. – 16-17. o., valamint HOLLAND, Thomas: *Moving a Volcano*. – In.: *Engineer*, Vol. 31, Issue 1, Feb. 2001. – 21-23. o.

¹⁸⁸ Forrás: <http://www4.janes.com/janesdata/yb/jmvl/images/p1780.jpg> portál, 2002. 11. 22.

Mindezeket szem előtt tartva, *az összefegyvernemi századok tervezett állományát nem járműre szerelt, hanem hordozható aknaszóró berendezésekkel ellátva*, a kijelölt részleg képes a fenti követelményeknek megfelelni és a feladatokat végrehajtani.

Az aknaszóró berendezéssel szemben támasztható pontosított követelmények és a paraméterek meghatározásához a MOPMS (Modular Pack Mine System) típusnevű hordozható aknaszóró jellemzőit javaslom alapul venni (50. számú ábra).¹⁸⁹

A jelenleg 17 harckocsi elleni és 4 gyalogság elleni aknát tartalmazó eszközből az utóbbiakat mellőzve véleményem szerint egy nagyon hatékony aknaszóró eszköz nyerhető, amely akár 1 km távolságból rádióhullámú távvezérléssel hozható működésbe (egy vezérlő egységgel pedig akár 15 szóróberendezés is irányítható!), az aknák beállított működési élettartama (kizárólag 4 órás lehet) a lejáratát megelőzően három alkalommal megújítható, tehát összesen 16 órára nyújtható.



50. számú ábra: MOPMS hordozható aknaszóró berendezés¹⁹⁰

Hátránya, hogy az aknák telepítését követően az eszköz nem használható fel újra, viszont a mobilitása mellett előnye, hogy ugyan a szóróberendezést előre el kell helyezni a terepen, az aknatelepítést csak akkor kell végrehajtani, ha szükséges.

A műszaki dandár önjáró és vontatott zártelepítő szakaszai, illetve a „harcos” műszaki század önjáró zártelepítő raja és az összefegyvernemi zászlóaljjak századaiba szervezett zártelepítő részlegek létrehozásával véleményem szerint biztosítható a védelmi harc sikeréhez szükséges mennyiségű és kiterjedésű harckocsi elleni aknazárak létrehozása a harc megvívása folyamán, a mobil alegységek gyorsan képesek reagálni, az aknazárakat letelepíteni, illetve az eszközöket aknákkal újra feltölteni.

¹⁸⁹ A MOPMS rendszer 75 kg-os tömege miatt két fő által szállítható. A berendezés 35 m sugarú félkörben szórja szét az aknákat. Bővebb adatokat lásd: HAMAKER, Vernon: *MOPMS: It isn't just for light engineers.* – In.: <http://www.call.army.mil/products/newsltr/99-12/mopms.htm> portál, 2003. 04. 30.

¹⁹⁰ Forrás: <http://www4.janes.com/janesdata/yb/jmvl/images/p1776.jpg> portál, 2002. 11. 22.

A műszakizár-rendszer létrehozásához szükséges zártípusokra vonatkozó javaslatok

A műszaki zártelepítő szervezetek kialakítására tett javaslataim folytatásaként megvizsgálom azokat a műszaki zártípusokat is, amelyek a műszaki zárás feladataihoz véleményem szerint a leginkább alkalmasak, valamint javaslatot teszek azok beszerzésére és rendszeresítésére.

Elsőként a harckocsi ellen alkalmazható műszaki zárok vonatkozásában szeretném kifejteni álláspontomat. Az előző fejezet részben már említett *HAK-1M* típusú, a jármű teljes szélességében ható *harckocsi elleni töltet kétségkívül korszerű technikai színvonalat képvisel*, a gyártási költsége (350 000 Ft/db) sem túlságosan magas, *előállítását hazai gyártókapacitással megvalósítható*.

Az akna és a gyújtószerkezet paramétereiből (méretek, tömeg, élesítés módja) adódóan *azonban kizárólag hagyományos módon, kézzel vagy vontatott aknarakó eszközzel — PMZ-4 vagy MLG-60 (lásd: 51. számú ábra) — telepíthető a felszín alá vagy fölé*. Számos kiváló tulajdonsága (páncélatűrő képesség, megbízhatóság, stb.) ellenére tehát *nem felel meg az egyik legfontosabb korszerű harcászati követelménynek: szórással nem telepíthető!*



51. számú ábra: MLG-60 típusú vontatott aknatelepítő¹⁹¹

Amennyiben az általam javasolt zártelepítő alegységek rendszeresítése megtörténik, szükségessé válik *az aknaszóró berendezésekhez olyan harckocsi elleni aknatípusok kifejlesztése vagy beszerzése*, melyek megfelelő adottságokkal rendelkeznek és megfelelnek a korszerű követelményeknek.

A legfontosabb követelményként véleményem szerint a következőket állíthatjuk:

a logisztikai kapacitás igényének minimalizálása érdekében *kis tömeg*;

hatékonyság megteremtéséhez *nagy páncélatűrő képesség*;

a saját csapatok manővereinek biztosításához *rádió-távvezérléssel ki/be kapcsolható gyújtószerkezet*;

¹⁹¹ Forrás: DIÓSZEGI Imre mk. alezredes felvétele. Készült: Táborfalva, 2002.

a telepített aknamezők harci alkalmazása érdekében *távvezérléssel beállítható és esetleg megváltoztatható működési élettartam.*

Amennyiben a haderőreform folytán szervezeti, létszámból adódó korlátozások miatt az általam javasolt műszaki zártelépítő alegységek mégsem kerülnek felállításra, *célszerűnek tartom a 2.2.1. fejezetben bemutatott területvédő aknáknak beszerzésének vagy kifejlesztésének finansziális szempontokból történő vizsgálatát.* A fejlett elektronikai berendezések miatt rendkívül magas gyártási költségek (pl. az amerikai Hornet 25 000 USD: kb. 5,5 millió Ft, azaz mintegy 15 db HAK-1M ára) ellenére az ilyen eszközökből *jóval kisebb mennyiség szükséges egy adott terület vagy terepszakasz lezárásához, mint a hagyományos aknákból.* A terepen történő elhelyezésüket ugyan a harc előtt célszerű végrehajtani, azonban a távvezérlési lehetőség biztosítja a legmegfelelőbb időpontban történő alkalmazást, illetve a visszatelepíthetőséget és újbóli felhasználást.

A manőverek gyakorisága és gyorsasága miatt különösen fontossá váltak a hordozható, mobil zártípusok. A harc- és gépjárművek ellen az aknazárak mellett *olyan nem robbanó műszaki zártípusok is szükségesek, melyek paramétereit biztosítják a megfelelő feltartóztató hatást, a műszaki zárok gyors telepítését és áttelepítését.*

Ilyen műszaki zártípusnak tartom a hazai ipari bázison legyártható és készletezhető *összeszerelhető fém sündisznó elemeket (52. számú ábra), melyek összeállítása speciális eszközöket és szakképzettséget nem igényel, mind katonai, mind polgári állomány képes telepíteni, így javaslom a csapatok számára szükséges mennyiség beszerzését.*



52. számú ábra: Összeszerelhető fémsündisznó¹⁹²

Az élőerő ellen alkalmazható műszaki zártípusok vonatkozásában, mint azt már a korábbi fejezetben megállapítottam, egyetlen műszaki zárfajta és harc eljárás sem képes önállóan pótolni a kivont gyalogság elleni aknákat. Mindazonáltal a továbbiakban is *szükségesnek tartom olyan pusztítóképesseggel rendelkező műszaki zártípusok alkalmazását, amelyek a gyalogosan rohamozó élőerő ellen irányulnak.*

¹⁹² Forrás: MOLNÁR Sándor nyá. mk. százados felvétele. Készült: 1999. 01. 30.

A jelenleg már rendszerben lévő irányított hatású repesztöltetet (IHR-60) alkalmasnak tartom e feladatra, hiszen a nemzetközi egyezmények előírásainak megfelel, megfelelő pusztítóképeséggel és pszichológiai demoralizáló hatással rendelkezik. Habár a gyalogság elleni aknák nem mindegyik funkcióját biztosítja, valamint néhány rendkívül hátrányos jellemzővel rendelkezik, — kezelő szükséges a működtetéshez, mely vezetékes módon történik, azonban mind a kezelő, mind e működtető módszer rendkívül „sérülékeny”, számos tényező (napszak, látási viszonyok, stb.) korlátozhatja a működtetést — a jelenlegi helyzetben úgy vélem rövid távon számolva vele a legmegfelelőbb alternatíva lehet.

Harcászati szempontból véleményem szerint további nehézséget okoz, hogy a védelem előkészítése időszakában kell telepíteni, ezért szinte a védelem teljes szélességét le kell fednie, valamint a töltetek mélységi lépcsőzését is gondosan meg kell tervezni és szakszerűen végrehajtani.

A repesztöltetek kiegészítéseként javaslom a már bemutatott saját fejlesztésű és gyártású jelzőakna szükséges mennyiségben történő beszerzését is. Hátrányos tulajdonságai ugyan hasonlóak az előzőekhez, azonban az oltalmazó zárrendszer ellenséghez közeli oldalára telepítve jelzésükkel mindenképpen bizonyos időt biztosítanak a repesztölteteket kezelő operátori állománynak és a védelemben lévő tüzesszököknek a harcra történő felkészülésre. Mind a repesztöltet, mind pedig a jelzőakna visszatelepíthető és többször felhasználható, ezért gazdaságossági szempontból is célszerű hadrendben tartásuk.

Az ellenség haditechnikai eszközei manővereinek, csoportosításának minél korábbi időpontban történő felderítése és meghatározása létfontosságú a műszaki záruk legcélszerűbb rendszerben történő elhelyezése szempontjából. Ezért — habár nem kizárólag csak a műszaki csapatok feladat-végrehajtásának sikerét szolgálja — mindenképpen javaslom olyan jelzőeszköz beszerzését, amely a védelem elé nagyobb (akár 10–20 km) távolságra kihelyezve is képes az ellenséges tevékenységet előre jelezni. A nagy hatótávolság mellett fontos szempontnak tartom, hogy a jelzőeszköz minden időjárási és látási körülmény között alkalmazható legyen és működése az ellenség által nem észrevehető, nem észlelhető módon történjen.

A katonai szakembereknek már bemutatott MIDS és EMIDS mobil telepítésű területmegfigyelő rendszerek¹⁹³ véleményem szerint főleg objektumvédelemhez használhatóak, harci körülmények között nem tartom őket alkalmazhatónak. A szenzorokat gyakran kell utánhangolni, az érzékelő egységek elhelyezése pedig csak a helyszín gondos kiválasztását követően, kézi erővel valósítható meg. Úgy vélem, a brit haderő ADDER típusnevű szenzorai vagy a 3.3.3. fejezetben már bemutatott UGS berendezés inkább megfelel a harctéren történő alkalmazásnak, mivel mindkettő szórással telepíthető, előbbi harcászati, utóbbi hadműveleti távolságból is képes előre jelezni az ellenséges manővereket.

A mobil élőerő elleni műszaki záruk közül javaslom a drótzáruk családjába tartozó egyes zártípusok beszerzését és készletezését. A rendszeresített GYODA dróthengert alkalmasnak tartom az élőerő ideiglenes feltartóztatására, más műszaki záruk védelmére, a gyártási költsége (110 000 Ft/kl.) és a hazai ipari bázis pedig véleményem szerint lehetővé teszi a kellő mennyiség előállítását. Ezen túlmenően célszerűnek tartom megvizsgálni és alkalmazásra tervezni olyan buktató dróthálót, amely gyorsan telepíthető, elhelyezése speciális eszközöket és szakképzettséget nem igényel.

¹⁹³ MIDS (Mobil Intursion Detection System): Mobil behatolásjelző rendszer

EMIDS (Enhanced Multi-Channel Intursion Detection System): Többcsatornás behatolásjelző rendszer.

A gyorsan telepíthető és létrehozható fenti zártípusok mellett *természetesen a továbbiakban is számításba kell vennünk a főként a védelem előkészítése időszakában létrehozható műszaki zártípusokat* (vízárak, földmû-zárak és torlaszok), azonban a tervezés során minden esetben figyelembe kell venni az ellenségre gyakorolt hatásaik mellett a saját tevékenységre gyakorolt hatásokat is. (Pl.: egy elárasztás vagy elmocsarasítás hosszú ideig meggátolja a saját manővereket is a területen.) Mivel a létrehozásuk során az ellenség tűzhatása többnyire nem érvényesül, az általam már javasolt *műszaki zárasi adattárban rögzített és nyilvántartott polgári munkaerő és munkagépek a lehető legnagyobb mértékben bevonhatók ezen műszaki záruk kialakításába.*

Összegezve a korszerű és gyorsan telepíthető műszaki zártípusokra vonatkozó észrevételeimet és javaslataimat, a védelem előkészítése időszakában harckocsik ellen a felszín alá telepíthető HAK-1M harckocsiaknak vagy más területvédő töltetek, valamint a gyorsan összeszerelhető fém sündisznök telepítését tartom célszerűnek, míg a harc megvívása időszakában az előrejelző szenzorok által felderített előrevonási irányokban szórással telepített aknamezők létrehozásával egészíteném ki a műszakizár-rendszert.

Az élőerő ellen az előkészítés időszakában a védelem elé oltalmazó műszakizár-rendszerként telepítendő, már rendszeresített jelzőaknak, dróthengerek és irányított hatású repesztöltetek együttes alkalmazását tartom célszerűnek, a harc megvívása folyamán pedig a támpontokban a nem robbanó műszaki záruk közül a dróthengerek alkalmazását javaslom.

4.3. KÖVETKEZTETÉSEK

A műszakizár-rendszer felépítésének lehetőségei és NATO-elvei, a Magyar Honvédség műszaki zárasi lehetőségei és képességei vizsgálata során az alábbi megállapításokat tettem:

A Magyar Honvédség műszaki szakcsapatai a jelenlegi szervezettel, szakállománnyal és eszközrendszerrel, valamint a rendelkezésre álló kiegészítőkkel nem képesek a fegyveres küzdelem megvívása folyamán a műszaki zárás feladatainak olyan mértékű végrehajtására, amely elősegíti a védelmi művelet sikerét. A haderő nem rendelkezik korszerű, napjaink harcászati elveinek megfelelő, mozgékony, mind honi, mind több-nemzetiségű műveletekben önállóan alkalmazható műszaki zártelepítő alegységekkel, aknamező berendezésekkel, kellő mennyiségű és minőségű műszaki zártípusokkal.

A védelmi művelet előkészítése időszakában a jelenleg rendelkezésre álló, korszerűnek mondható műszaki zártípusok mennyisége folytán csak korlátozásokkal vagyunk képesek olyan műszakizár-rendszer létrehozására, amely megfelelő feltartóztató hatással és pusztítóképeséssel rendelkezik.

A NATO tagállamok csapatai által létrehozott műszakizár-rendszer rendeltetése, a műszaki zártípusok alkalmazási céljai teljes mértékben megegyeznek a magyar elmélettel. A zárrendszer tervezésének folyamatában azonban markáns szemléletbeli különbségek tapasztalhatóak, melyek legjelentősebb eleme az alárendelt parancsnokoknak adott nagyobb önállóság a műszaki záruk elhelyezésének, konkrét típusának és paramétereinek meghatározása terén. A fejlett hadsereggel rendelkező tagállamok a műszaki záruk különböző típusait széleskörűen, a harc minden formájában alkalmazzák, a műszaki zárás végrehajtása a védelemtől már nagy távolságra megkezdődik és folyamatosan kerül végrehajtásra.

Az egységesített NATO-elvek hasznossága megkérdőjelezhetetlen, némelyik eljárás azonban még nem tökéletesen kiforrott. Mindezek ellenére az eljárások, a szabványos módszerek és eszközök adaptációja, átvétele egy közös művelet alapfeltételét képezheti.

A STANAG-ek többségének elfogadása és bevezetése mindenképpen szükségszerű, azonban figyelembe kell venni a nemzeti sajátosságokat, valamint prioritási sorrendet felállítva fokozatosan célszerű áttérni az új elvekre.

A Magyar Köztársaság fegyveres erejével és annak műszaki csapataival szemben továbbra is alapkövetelménynek tartom, hogy legyen képes az országot veszélyeztető fegyveres konfliktusok kezelésére, az ország katonai védelmére, valamint újabb feladatként a szövetséges kollektív védelemhez történő hozzájárulásra. További feladatként jelentkezhetsz a nemzetközi békéhez és stabilitáshoz történő hozzájárulás a regionális és helyi válságok kezelésével, valamint az 5. cikk hatálya alá nem tartozó műveletekben történő részvétellel.

A fentiekkel összhangban a Magyar Honvédség átalakítását és felkészítését azon képességek kialakítására kell összpontosítani, amelyekkel a haderő sikeresen és hatékonyan alkalmazható az ország katonai védelmére a háborús szintet meghaladó veszélyeztetettség esetén is. A korszerű követelményeknek, a harc megvívási elveinek megfelelő műszaki támogató erők a haderő képességeinek megtöbbszörözői. A műszaki csapatoknak napjainkban és a közeljövőben olyan feladatoknak kell megfelelniük, amelyek különleges szervezeti, technikai és egyéni képességeket igényelnek.

A manőverek, mint a harc tartalmi eleme jelentősége növekedésének logikus következményeként vele együtt fog növekedni az ellenség mozgása akadályozásának, illetve a saját erők mozgása támogatásának szerepe. E feladat a személyi állomány és a tűzeszközök csökkentése miatt a műszaki záruk alkalmazásával valósítható meg.

A manővererők csekély létszámuk miatt nagy területű harctevékenységi körzetekben vagy harcterületeken tevékenykednek, ezért a műszaki zárukkal való manőverezés nagyobb intenzitását követelik meg. Amennyiben a manővererőket minél ritkábban akarjuk kitenni a közvetlen harcnak, úgy a támogató erők képességeit jelentős mértékben javítani kell. Ennek elérése csak modern technikai eszközökkel és jól felkészített személyi állománnyal valósítható meg.

Mivel a műszaki záruk létesítését többnyire honi területre tervezzük meg, az előkészítés időszakában egyes nem robbanó műszaki zártípusok létrehozásába megfelelő katonai szakirányítás mellett a polgári munkaerő és munkagépek is bevonhatóak, melyek elhelyezkedésére, megoszlására és pontos nyilvántartására műszaki zárési adattárat célszerű kialakítani. Számos műszaki zártípus létrehozása érdekében már béke- vagy a korai veszélyeztetettség időszakában rendszabályok foganatosíthatók, eszközök és anyagok készlethezhetőek.

A műszaki harcanyagok, zárelemek beszerzésének és gyártásának a szavatossági idő és az alkalmazhatóság egyazon időpontban történő lejáratának elkerülése érdekében szakaszosan kell történnie, azonban a jelenleg tapasztalható ütem nagyságrendi növelésével.

5. FEJEZET

ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK, ELÉRT EREDMÉNYEK, JAVASLATOK, TOVÁBBI KUTATÁST IGÉNYLŐ TERÜLETEK

A kutatás időszakában már ismert vagy körvonalazódó elveket figyelembe vevő kutatómunka során *az alkalmazott kutatási módszerek lehetővé tették számomra a fegyveres küzdelem műszaki támogatása fontos szegmensének, a mozgásakadályozás szakterületének megismerését, az összefüggések feltárását, valamint kitűzött kutatási céljaim elérését.*

A műszakizár-rendszer felépítésének NATO-elvek szerinti és a nemzetközi egyezményeket figyelembe vevő tudományos módszerekkel történő elemzése olyan következtetések megfogalmazását tették lehetővé, melyekkel véleményem szerint a műszaki zárás fejlesztéséhez megfelelő javaslatokat tehetek.

5.1. ÖSSZEGZETT KÖVETKEZTETÉSEK

Az első fejezetben megvizsgáltam a műszaki zárok és az akadályok közti fogalmi különbség meghatározásának lehetőségét, a műszaki zárral szemben napjainkban támasztható főbb követelményeket és a műszaki zárást befolyásoló tényezőket. Megvizsgáltam a műszaki zárás helyét a műszaki támogatás feladatainak rendszerében, felvázoltam a műszaki zárok csoportosításának egyik lehetséges módját és pontosítottam a műszaki zárás egyes alapfogalmait.

Megállapítottam, hogy napjaink érvényes katonai szabályozásában a műszaki zárás elméleti alapjai, a műszaki zárok létrehozásának problematikája nem kellő mértékben kidolgozott. Vizsgálataim során bizonyítottam, hogy a NATO által definiált műszaki támogatás és annak feladatai nagyfokú hasonlóságot mutatnak a „műszaki biztosítással” és annak tartalmával. Eredményeimre alapozva meggyőződéseim, hogy a fegyveres küzdelem során az ellenség manővereinek és tevékenységének akadályozása a műszaki támogatás lényeges eleme, mellyel kedvezőbb feltételeket teremthetünk a harc sikeres megvívásához.

A második fejezetben röviden áttekintettem a műszaki zárok történelmi fejlődésének útját, bemutattam a napjainkban leggyakrabban alkalmazott műszaki zártípusokat és azok telepítésének, létrehozásának korszerű módszereit, eszközrendszerét.

Megállapítottam, hogy az elmúlt időszak technikai és technológiai fejlesztéseinek felhasználása napjainkra lehetővé tette a műszaki zárok hatékony alkalmazását az ellenség hadi potenciáljának teljes vertikuma ellen. Az aknazárok telepítési módszerei és a harceljárások változásai elemzéséből azt a következtetést is levontam, hogy a jövőben az aknazárok zömének telepítése már nem a műszaki csapatokra hárul, a végrehajtásba egyre nagyobb mértékben bevonásra kerülhetnek más fegyvernemek és haderőnem kötelékei is.

A harmadik fejezetben röviden áttekintettem a gyalogság elleni aknákkal kapcsolatos nemzetközi egyezmények keletkezésének folyamatát, elemeztem a törvényerőre emelt egyezmények előírásait, valamint azok következményeit.

Példákkal alátámasztva bemutattam az aknák befolyását a harctevékenységre és bizonyítottam hatékonyságukat a fegyveres küzdelem során. Felvázoltam a gyalogság elleni aknák kiváltására irányuló jelentősebb alternatív megoldásokat és módszereket.

A rendelkezésre álló elemzésekre alapozva azt a következtetést vontam le, hogy a gyalogsági aknák alkalmazási lehetőségeinek elvetésével védelmi rendszerünk egyik fontos eleméről mondtunk le, melynek hiánya a teljes védelmi rendszer hatékonyságát csökkenti. A védelmi képességek helyreállítását, a gyalogsági aknák pótlását célzó kísérletek során napjainkig nem sikerült olyan megoldást találni, amely teljes mértékben pótolná a gyalogsági aknákat. Egyes alternatívák alkalmazása fejlett technikai és erős gazdasági háttérrel igényel, sok esetben a személyi állomány növelését teszi szükségessé. Ráműtöttem, hogy a Magyar Honvédségnek a fenti korlátozó tényezők miatt nincs lehetőség az ismertetett alternatívák többségének megvalósítására.

A negyedik fejezetben ismertettem a műszakizár-rendszer tervezési szintjeire és a műszaki zárral kapcsolatos egyes részfeladatokra vonatkozó NATO-elveket, megvizsgáltam az egyes elvek és módszerek adaptálási lehetőségeit és rámutattam azok jelentőségére. Összegeztem azokat a tényezőket, melyekre a nemzetközi együttműködés zavartalan végrehajtása érdekében kell felkészülni. A műszaki zárás szemszögéből elemeztem a Magyar Honvédség műszaki csapatai szervezetének, technikai eszközrendszerének jelenlegi állapotát, összevettem a képességeket a korszerű harcászati elvekkel.

Megállapítottam, hogy a Magyar Honvédség a műszaki zárás feladatok végrehajtására jelenlegi szervezeti elemeivel és eszközrendszerével csak korlátozásokkal alkalmas, ezért javaslatokat fogalmaztam meg zártelepítő kötelek kialakítására, technikai eszközök beszerzésére és rendszeresítésére, valamint a jelenleg rendelkezésre álló műszaki zártípusok további alkalmazására vonatkozóan.

5.2. A KIDOLGOZÁS SORÁN ELÉRT EREDMÉNYEK

Kutatómunkámmal a kitűzött kutatási céljaimat elértem. Az alkalmazott kutatási módszerekkel igazoltam, hogy kutatói hipotéziseim megalapozottak voltak és eredményesen szolgálták a kutatás célirányos végrehajtását. Az értekezés elkészítése érdekében végzett kutatómunkám eredményeit összegezve, új tudományos eredménynek értékelem a következőket:

1. Megvizsgálva az eddigi definíciókat, melyeket összhangba hozva a korszerű követelményekkel és napjaink harcmegvívási elveivel, *javaslatot tettem a nem robbanó műszaki zár definíciójára.*
2. A ratifikált nemzetközi egyezmények előírásai és hatásai, valamint a műszakizár-rendszer létrehozásával kapcsolatos NATO-alapelvek vizsgálata eredményeként *javaslatokat dolgoztam ki egyes definíciók, alapelvek és szabványosított eljárások adaptálására és hazai alkalmazására, illetve célszerű módosítására vonatkozóan.*
3. Feltárva a műszaki zár Magyar Honvédségen belüli helyzetét, általános jellemzőit és várható szerepét a jövő fegyveres küzdelmeiben, *bizonyítottam a fejlesztés azonnali szükségességét, meghatároztam azokat a területeket és igényeket, amelyek elsősorban megkövetelik a korszerűsítést.*
4. *Kidolgoztam és javaslatot tettem a műszaki zártelepítő alegységek szervezetének, technikai eszközrendszerének és képességeinek kialakítására, rámutattam a velük szemben támasztandó reális, a Magyar Honvédségnek megfelelő követelményekre.*

Kutatómunkám további eredményének értékelem, hogy

1. Rámutattam a műszaki zárás feladatai előkészítését és végrehajtását befolyásoló tényezők rendszerének, valamint a műszaki zárral szemben támasztott követelmények változásaira.
2. Javaslatot tettem az akadályok és a (műszaki) zárok fogalmi elkülönítésére, fogalmuk definiálására.
3. Rendszerbe foglalva összegeztem és értékeltem a napjainkban leggyakrabban alkalmazott modern műszaki zártípusokat, valamint telepítésük, létesítésük korszerű módszereit és eszközrendszerét.

5.3. JAVASLATOK, AJÁNLÁSOK

Az értekezés témájának kidolgozása eredményeként a Magyar Honvédségben történő hasznosításra irányuló ajánlásaim az alábbi területekre vonatkoznak:

1. *Az értekezés anyaga a NATO-elvrendszerű műszaki támogatás, ezen belül a műszaki zárás legfontosabb elveit és feladatait foglalja össze, ezért felhasználható forrásanyagként az egyetemi szintű oktatásban, mind a műszaki, mind az összefegyvernemi hallgatók képzése során.*
2. *Az értekezésben foglaltakat forrásanyagként hasznosítani lehet a doktrínák, szabályzatok, szakutasítások, valamint az egyetemi oktatási segédanyagok elkészítése során.*
3. *Az értekezés felhasználható továbbá háttéranyagként a Magyar Honvédség műszaki csapatainak szervezeti átalakításához és korszerűsítéséhez, melynek kialakításakor a feladatorientált felépítés mellett a „kiegyensúlyozott”, a műszaki támogatás minden szakágának végrehajtására képes szervezeti elemeket is meg kell teremteni.*

A téma további kimunkálása és a NATO-elveken nyugvó műszaki támogatással és műszaki zárással kapcsolatos alapelvek kidolgozása, megfelelő mértékű elmélyítése, valamint a feladatok sikeres végrehajtása érdekében javaslom:

1. *Az országvédelemhez szükséges korszerű műszaki harcanyagok, műszaki-technikai eszközök és berendezések beszerzését, valamint a műszaki zárás feladatait végrehajtó erők szervezeti kialakítását, felkészítését, illetve kiképzését és ellátását ezen eszközökkel.*
2. *Olyan adattár elkészítését és naprakészen tartását, amely tartalmazza a műszaki zárás feladataiba bevonható polgári erőforrásokat, anyagi készleteket és azok eloszlását, valamint a zárok kialakításakor figyelembe vehető földrajzi és egyéb tényezőket.*

5.4. TOVÁBBI KUTATÁST IGÉNYLŐ TERÜLETEK

Az értekezésemben a NATO-elvek, a törvényerőre emelt nemzetközi egyezmények előírásainak és a Magyar Honvédség átalakulási folyamatának figyelembevételével dolgoztam ki a műszaki zárási tevékenységhez felhasználható zártípusok rendszerezését, a műszaki zárok alkalmazásának lehetőségeit és a feladatok végrehajtására alkalmas szervezeti elemek összetételét és főbb képességeit.

A műszaki zárás feladatainak bonyolultsága és összetettsége nem tette lehetővé annak teljes terjedelmű feldolgozását, azonban az általam megfogalmazottak forrásanyagként szolgálhatnak a további kutatómunkához. *A kutatások elmélyítését és kibővítését az alábbi területeken tartom különösen fontosnak:*

1. Fontos kutatási területnek tartom *a háborús katonai műveletekben megvalósuló műszaki támogatás és ezen belül a műszaki zárás elméleti alapjainak, lehetséges feladatainak további részletes vizsgálatát.*
2. Hasonlóan jelentős kutatási területnek vélem *az 5. cikkely hatálya alá nem tartozó (nem háborús) katonai műveletek során történő műszaki zárási feladatok és műszaki zártípusok alkalmazhatóságának vizsgálatát.*
3. Célszerű tovább kutatni *a műszaki csapatok és nem műszaki kötelékek kiképzési módszerei és az egymás közötti együttműködés alapjait, megszervezését és folyamatát a műszaki támogatás és a műszaki zárás feladatainak előkészítése és végrehajtása során.*
4. Kiemelt jelentőségű területnek tartom *a műszaki zárás során alkalmazásra kerülő okmányok, jelentések és nyilvántartások módosítását, a használatuk rendjét.*
5. Célszerűnek vélem részletes *kutatás és elemzés végrehajtását a műszaki zárással kapcsolatos szakfeladatok tervezése és végrehajtása vonatkozásában, a szövetséges államok haderőinél alkalmazott módszerek szerint.*

Meggyőződésem, hogy az elvégzett kutatómunkám megfelelő alapokat nyújt a műszaki zárás szakterületének további kutatásához, melyek elősegítik annak gyakorlati megvalósítását.

Munkámat folytatva célom, hogy a műszaki zárással kapcsolatosan további vizsgálatokat és elemzéseket végezzek e feladat sikere érdekében.

Budapest, 2004. szeptember - n

(Kovács Zoltán mk. százados)
ZMNE Katonai Műszaki Tanszék
egyetemi adjunktus

ALKALMAZOTT RÖVIDÍTÉSEK

Rövidítés	Angolul	Magyarul
AAP	Allied Administrative Publication	Szövetséges Adminisztrációs Kiadvány
AEngrP	Allied Engineer Publication	Szövetséges Műszaki Kiadvány
APP	Allied Procedures Publication	Szövetséges Eljárási Kiadvány
ATP	Allied Tactical Publication	Szövetséges Harcászati Kiadvány
Bp.	–	Budapest
cm	–	centiméter
db	–	darab
évf.	–	évfolyam
FM	Field Manual	Tábori Kézikönyv
GPS	Global Position System	Földrajzi helymeghatározó rendszer
GYODA	–	Gyorstelepítésű dróttakadály
HM	–	Honvédelmi Minisztérium
HQ	Headquarters	Parancsnokság
HTI	–	Haditechnikai Intézet
HVK	–	Honvéd Vezérkar
ICBL	International Campaign to Ban Landmines	Nemzetközi Mozgalom a Szárazföldi Aknák Betiltására
In.	–	Itt nézd
kb.	–	körülbelül
kg	–	kilogramm
KLKF	–	Kossuth Lajos Katonai Főiskola
km	–	kilométer
m	–	méter
MAS	Military Agency for Standardization	Katonai Szabványosítási Hivatal
MB	Minefield-Block	Záró hatású aknamező
Me.	–	Mértékegység
MH	–	Magyar Honvédség
MHTT	–	Magyar Hadtudományi Társaság
mk.	–	mérnök
Mû	–	Műszaki (kiadvány azonosító)
MÛF	–	Műszaki főnök
NATO	North Atlantic Treaty Organization	Észak-atlanti Szerződés Szervezete
NSA	NATO Standardization Agency	NATO Szabványügyi Hivatal

Rövidítés	Angolul	Magyarul
OPORD	Operational Order	Műveleti Parancs
ÖLTP	–	Osszhaderőnemi Logisztikai Támogató Parancsnokság
pl.	–	például
ref.	reference	hivatkozás
SHM	Self-Healing Minefield	Önhelyreállító aknamező
STANAG	Standardization Agreement	Szabványosítási Egyezmény
stb.	–	és a többi
SVKH	–	Stratégiai Védelmi Kutató Hivatal
sz.	–	szám
SZFVK	–	Szárazföldi Vezérkar
TH	–	Technológiai Hivatal
TNT	–	trinitro-toloul
USD	–	USA dollár
UTM	Universal Transverse Mercator	NATO térképi koordináta hálózat
UXO	Unexploded Ordnance	Fel nem robbant harcanyag
ún.	–	ügynevezett
Vol.	Volume	évfolyam
Vö.	–	vesd össze
ZMKA	–	Zrínyi Miklós Katonai Akadémia
ZMNE	–	Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem

ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. számú ábra: A műszaki támogatás feladatainak csoportosítása	16
2. számú ábra: A műszaki zárást befolyásoló tényezők rendszere (változat)	19
3. számú táblázat: Akadályok és záruk rendszere (változat)	21
4. számú ábra: Az aknák osztályozása irányultságuk szerint (változat).....	23
5. számú ábra: Nem robbanó műszaki záruk osztályozása irányultság szerint (változat)	24
6. számú ábra: Középkori spanyolbak kialakítása lándzsákból.....	29
7. számú ábra: A Magyar Honvédségben rendszeresített teljes szélesség alatt ható harckocsi elleni töltet (HAK-1M)	34
8. számú ábra: Brit oldal elleni akna telepített helyzetben (APAJAX)	35
9. számú ábra: Torony elleni akna telepített helyzetben (M93 HORNET)	36
10. számú ábra: Fatörzsre telepített irányított hatású repesztöltet (IHR-60)	38
11. számú ábra: Partközelen telepíthető deszant elleni akna	38
12. számú ábra: Orosz helikopter elleni akna telepített helyzetben (TEMP)	39
13. számú táblázat: Egyes harckocsik és harcjárművek terepjáróképesség mutatói	40
14. számú ábra: A Magyar Honvédségben rendszeresített jelzőeszköz (FLITTER).....	44
15. számú ábra: Aknazáruk telepítésének módszerei	47
16. számú ábra: Önjáró aknarakó jármű (GMZ-3)	48
17. számú ábra: Aknaszóró berendezés MTLB-U lánctalpas járművön.....	49
18. számú ábra: Tüzérségi sorozatvető tüzelési helyzetben (BM-22)	50
19. számú ábra: Aknaszóró berendezés helikopterre szerelve (AIR VOLCANO)	50
20. számú ábra: Harckocsiáruk folyékony robbanóanyaggal történő robbantásának előkészületei és eredménye	52
21. számú ábra: Dróthenger telepítése konténerből.....	52
22. számú táblázat: Az El-Alamein-i és Kurszk-i csaták összehasonlítása	64
23. számú táblázat: Az USA személyi veszteségeinek megoszlása a II. Világháborúban.....	65
24. számú ábra: A támadó fél által elszenvedett személyi veszteségek átlagértékei (fő).....	67
25. számú ábra: A védő fél által elszenvedett személyi veszteségek átlagértékei (fő).....	67
26. számú ábra: Harcok megívásának időtartama (perc)	68
27. számú ábra: Személyi veszteségek megoszlása az alkalmazott harceszköz szerint	68
28. számú ábra: SPIDER aknavezérlő központ	73
29. számú ábra: Önhelyreállító aknamezőben alkalmazott akna (SHM)	74
30. számú ábra: Repeszakna alkalmazása nem halálos alternatívaként (MCCM)	75
31. számú ábra: Korszerű érzékelő szenzor (UGS)	76
32. számú ábra: Harcászati és oltalmazó záruk elhelyezkedése a műveleti területen	81
33. számú ábra: Oltalmazó műszakizár-rendszer elvi felépítése (változat).....	82
34. számú ábra: A harcászati műszaki záruk hatásainak szimbolikus jelölése	84

35. számú ábra: Aknárafutás valószínűsége az aknasűrűség függvényében.....	85
36. számú ábra: Műszakizár-zónák kijelölése a harctevékenységi körzetben (változat).....	86
37. számú ábra: A műszakizár-övek elhelyezkedése és hatásaik jelölése (változat).....	87
38. számú ábra: Műszakizár-csoportok és az egyedi zárok elhelyezkedése (változat).....	88
39. számú táblázat: Egyes műszaki zárok hatásainak súlyozott összehasonlítása	89
40. számú ábra: Műszaki zár jelölésére szolgáló egyezményes jel	90
41. számú ábra: Zárcsoport műszaki zárainak jelölési lehetőségei (változat)	91
42. számú ábra: Műszaki záron átvezető átjáró egyezményes jelölési módja	92
43. számú ábra: Műszaki zár egyedi azonosítójának formája és elhelyezése az egyezményes térképpel mellett	93
44. számú ábra: Javaslat egyes új műszaki zártípusok térképi jelölésére (változat)	95
45. számú ábra: Javaslat műszaki zár egyedi azonosítójának formájára (változat).....	96
46. számú ábra: Javaslat műszaki zárat jelző egyezményes jel rögzítési módjaira (változat).	96
47. számú táblázat: A műszaki záráshoz szükséges készletek mennyisége	100
48. számú ábra: Műszaki dandár zártelepítő alegységeinek helye és szervezeti felépítése (változat)	104
49. számú ábra: Aknaszórá berendezés páncélozott kerekű gépjárművön (Fahd APC).....	105
50. számú ábra: MOPMS hordozható aknaszórá berendezés.....	106
51. számú ábra: MLG–60 típusú vontatott aknatelepítő.....	107
52. számú ábra: Összeszerelhető fémsünder.....	108

HIVATKOZOTT IRODALOM

TÖRVÉNYEK, JOGSZABÁLYOK, HATÁROZATOK:

1949. évi XX. tv. A Magyar Köztársaság Alkotmánya., <http://www.parlament.hu/>
1993. évi CX. tv. A Honvédelemről. Honvédelmi Közlöny, CXXI. évf. 1. sz., 1994. január 3. – pp. 4-47., ISSN sz.n.
1997. évi CXXXIII. tv. A „Mértéktelen sérülést okozónak vagy megkülönböztetés nélkül hatónak tekinthető egyes hagyományos fegyverek alkalmazásának betiltásáról, illetőleg korlátozásáról” szóló Egyezmény és a hozzá csatolt jegyzőkönyvek kihirdetéséről rendelkező 1984. évi 2. törvényerejű rendelet módosításáról és kiegészítéséről. Honvédelmi Közlöny, CXXV. évf. 1. sz., 1998. február 5. – pp. 3-12., ISSN-1218-0378
1998. évi X. tv. A „Gyalogsági aknák alkalmazásának, felhalmozásának, gyártásának és átadásának betiltásáról, illetőleg megsemmisítéséről” szóló Egyezmény megerősítéséről és kihirdetéséről. Honvédelmi Közlöny, CXXV. évf. 8. sz., 1998. április 22. – pp. 387-394., ISSN-1218-0378
1998. évi LXXXIX. tv. A honvédelmet érintő egyes törvények módosításáról. Honvédelmi Közlöny, CXXVI. évf. 1. sz., 1999. január 31. – pp. 14-17., ISSN-1218-0378
- 94/1998. (XII. 29.) OGY határozat. A Magyar Köztársaság biztonság- és védelempolitikai alapelveiről. Honvédelmi Közlöny, CXXVI. évf. 1. sz., 1999. január 31. – pp. 20-23., ISSN-1218-0378
- 61/2000. (VI. 21.) OGY határozat. A Magyar Honvédség hosszú távú átalakításának irányairól., <http://www.complex.hu/kzlcim/ogya00.htm>
- 62/2000. (VI. 21.) OGY határozat. A fegyveres erők részletes bontású létszámáról szóló 124/1997. (XII.18.) OGY határozat módosításáról., <http://www.complex.hu/kzlcim/ogya00.htm>
- 14/2004. (III. 24.) OGY határozat A Magyar Honvédség hosszú távú fejlesztésének irányairól. Honvédelmi Közlöny, CXXXI. évf. 9. sz., 2004. május 14. – pp. 461-463., ISSN-1218-0378
- 15/2004. (III. 24.) OGY határozat A Magyar Honvédség részletes bontású létszámáról. Honvédelmi Közlöny, CXXXI. évf. 9. sz., 2004. május 14. – p. 463., ISSN-1218-0378

SZABVÁNYOSÍTÁSI EGYEZMÉNYEK, SZABÁLYZATOK, SZAKUTASÍTÁSOK:

- AAP-6. NATO Glossary of Terms and Definitions., NATO Standardization Agency, Brussels, 2002.
- A Magyar Köztársaság Katonai Stratégiája (tervezet)., MH HVK, 2001.
- APP-6(A) Military Symbols for Land Based Systems., NATO MAS, Brussels, 1999.
- A szárazföldi összefegyvernemi kötelekek alkalmazásának elvei., Doktrína tervezet, MH SZFVK kiadványa, Székesfehérvár, 2000. – 308 p., Nyt.szám: 527/11
- ATP-35 (B). A szárazföldi csapatok harcászati doktrínája., HVK Védelmi Tervezési Főcsoportfőnökség, Bp., 1999. – 533 p., Nyt. sz.: 56/18
- ATP-52 (A). A szárazföldi csapatok harci-műszaki doktrínája., HVK Euro-atlanti Integrációs Munkacsoport, Bp., 1997. – 128 p., Nyt. sz.: 585/2479/TK

- FM 5-102. Countermobility.*, HQ Department of the Army, Washington DC., 1985.
- FM 20-32. Mine/Countermine Operations.*, HQ Department of the Army, Washington DC., 2002.
- Military Engineering: Volume II. – Field Engineering. Pamphlet No. 3 – Obstacles.*, Ministry of Defence, London, 1984., Army Code No. 71271
- Mû/91. Szakutasítás az összefegyvernemi harc műszaki biztosítására.*, HM kiadványa, Bp., 1994.
- Mû/116. Szakutasítás a műszaki záruk létesítésére és leküzdésére.*, HM kiadványa, Bp., 1981.
- Mû/243. Műszaki szakutasítás a nem műszaki alegységek számára.*, A HM kiadása, Bp., 1978.
- Műszaki támogatás. Doktrína tervezet*, MH SZFVK Műszaki Főnökség kiadványa, Székesfehérvár, 2000., Nyt. sz.: 527/3
- STANAG 2017. Orders to the Demolition Guard Commander and Demolition Firing Party Commander.*, Edition 3, NATO MAS, Brussels, 1981.
- STANAG 2036. Land Minefield Laying, Recording, Reporting and Marking Procedures.*, Edition 5, NATO MAS, Brussels, 1999.
- STANAG 2123. Obstacle Folder.*, Edition 2, NATO MAS, Brussels, 1984.
- STANAG 2394. Land Force Combat Engineer Doctrine – ATP-52(A).*, Edition 2, NATO MAS, Brussels, 2001.
- STANAG 2430. Land Force Combat Engineer Messages Report and Returns – AEngrP-2(A).*, Edition 2, NATO MAS, Brussels, 1998.
- STANAG 2889. Marking Hazardous Areas and Routes Through Them.*, Edition 3, NATO MAS, Brussels, 1984.
- STANAG 2989. Transfer of Barriers.*, Edition 1, NATO MAS, Brussels, 1985.
- STANAG 2991. NATO Combat Engineer Glossary.*, Edition 3, NATO MAS, Brussels, 1998.

ÉRTEKEZÉSEK, SZAKDOLGOZATOK:

- BÁN Miklós: *A harcjármű elleni aknák rádiógyújtóiban alkalmazható rádiólokátor működési elvének, felépítésének és harcászati-technikai jellemzőinek sajátosságai* : Kandidátusi értekezés. – Bp. : ZMKA, 1990. – 94 p., Nyt. sz.: 1574/TK
- BODROGI László: *A vízzáruk létrehozásának céljai és lehetőségei honi területen, a háború kezdetén megívandó hadsereg védelmi hadműveletben* : Egyetemi doktori értekezés. – Bp. : ZMKA, 1987. – 76 p., Nyt. sz.: 285/0371
- BODROGI László: *A vízzáruk létrehozása, fenntartása és értékelése a Dunántúlon megívandó védelmi hadműveletben* : Kandidátusi értekezés. – Bp. : ZMKA, 1990. – 125 p., Nyt. sz.: 541/0892
- JÁKÓ Gyula: *A műszaki záruk nyilvántartásának és az aknaveszély jelzésének új módszere* : Egyetemi doktori értekezés. – Bp. : ZMKA, 1993. – 92 p., Nyt. sz.: 541/958
- JÁKÓ Gyula: *A műszaki záruk nyilvántartásának, tervezésének és az aknaveszély jelzésének új módszere* : Kandidátusi értekezés. – Bp. : ZMKA, 1993. – 126 p., Nyt. sz.: 541/971
- KENDER Antal: *A hagyományos eszközökkel megvalósított aknásítási és aknamentesítési tevékenység várható fejlődése a szárazföldi hadműveletekben* : Kandidátusi értekezés. – Bp. : MN 6639, 1979. – 85 p., Nyt. sz.: 56/829
- KOVÁCS Tibor: *A gépesített lövészdandár harctevékenységi körzet erősítési berendezése földmunkái összehasonlító vizsgálata a Magyar Köztársaság jellegzetes tájegységein.* : Egyetemi doktori értekezés. – Bp. : MH Műszaki Főnökség, 1996. – 111 p., Nyt. sz.: 585/2223

- LÉKA Gyula: *A hidrotechnikai záruk hadműveleti-harcászati jelentősége és fegyveres harcra gyakorolt hatásuk az ausztriai hadműveleti irányokban* : Kandidátusi értekezés. – Székesfehérvár, 1975. – 208 p., Nyt. sz.: 541/00235
- SZABÓ Sándor: *Az ellencsapást végrehajtó gépesített hadtest műszaki biztosításában jelentkező újszerű sajátosságok, különös tekintettel a vízi akadályok leküzdésére* : Kandidátusi értekezés. – Bp.: ZMKA, 1990. – 132 p., Nyt. sz.: 685/0202

KÖNYVEK:

- ÁGH Attila: *Konfliktusok, háborúk*. – Bp. : Zrínyi Katonai Kiadó, 1989. – 304 p., ISBN 963 326 592 4
- CLAUSEWITZ, Carl von: *A háborúról I. kötet*. – Bp. : Zrínyi Kiadó, 1961. – 348 p., ISBN sz.n.
- Biztonságpolitika* / szerk. GAZDAG Ferenc et al. – Bp. :SVKH, 2001. – 392 p., ISBN 963 8117 77 X
- Landmines, A Deadly Legacy* / Human Rights Watch szerzői kollektívája. – Boston : HRW, 1993. – 510 p., ISBN 1-56432-113-4
- KENDE István: *Napjaink 120 háborúja (1945-1976)*. – Bp. : Akadémiai Kiadó, 1979. – 155 p., ISBN 963-05-1889-9
- KENDER Antal – MIKÓ Lajos: *Műszaki záruk telepítése és leküzdése*. – Bp. : Zrínyi Katonai Kiadó, 1983. – 274 p., ISBN 963 326 3107
- LIVESEY, Anthony: *Nagy hadvezérek, nagy csaták*. – Bp. : GABO Könyvkiadó, 2000. – 200 p. (Ford.: FÉLIX Pál), ISBN 963 9237 10 5
- PERJÉS Géza: *Zrínyi Miklós hadtudományi munkái*. – Bp. : Zrínyi Katonai Kiadó, 1976. – 458 p., Második, javított kiadás. Megjelent a ZKK fennállásának 25. évében., ISBN 963 326 020 5
- SEVCSUK – KATURKIN: *Hogyan küzdjük le a műszaki zárukat*. – Bp. : Zrínyi Katonai Kiadó, 1963. – 202 p. (Ford.: WECHOVSKY István), ISBN sz.n.
- Hadtudományi Lexikon I-II.* / szerk. SZABÓ József et al. – Bp. : Magyar Hadtudományi Társaság, 1995. – 1584 p., ISBN 963 04 5226 x
- Katonai Kislexikon.* / Szerző nélkül – Bp. : HVK Tudományszervező Osztály kiadványa, 2000., Nyt. sz.: 133/88
- SZABÓ László – KARDOS Sándor – SZABÓ István: *A farkasveremtől az atomaknazárig*. – Bp. : Zrínyi Katonai Kiadó, 1970. – 164 p., ISBN sz.n.
- SZMIRNOV – VARENISEV: *Harckocsik tevékenységének műszaki biztosítása*. – Bp. : Zrínyi Katonai Kiadó, 1963. – 192 p. (Ford.: TUCSA Miklós), ISBN sz.n.

JEGYZETEK, TANULMÁNYOK, SZAKMAI KIADVÁNYOK:

- BÉRES Endre: *A műszaki biztosítás története I. : Jegyzet*. – Bp. : MH ZMKA Műszaki tanszék, 1990. – 100 p., (A műszaki biztosítás és szakterületeinek fejlődése az első világháború végéig)
- CRANDLEY, John – GREENWALT, Bob – MAGNOLI, Doug – RANDAZZO, Andy: *Antipersonnel Landmine Non-Materiel Evaluation.* : Tanulmány. – Lawrence Livermore National Laboratory, Q Division, 2000.
- CRANDLEY, John – GREENWALT, Bob – MAGNOLI, Doug – RANDAZZO, Andy: *Antipersonnel Landmines Final Report to NATO.* : Tanulmány. – Lawrence Livermore National Laboratory, Q Division, 2000.

- DIÓSZEGI Imre – VÉGHELYI Tibor: *Műszaki tanulmány a páncélozott harcjárművek mozgását akadályozó, nem robbanó műszaki záróeszközökről és zárrendszerekről.* : Tanulmány. – Bp. : MH HTI, 1992. – 49 p.
- Dr. JÁKÓ Gyula – Dr. SZABÓ Sándor: *A műszaki zárás kategóriáinak elemzése.* : Pályázat. – Bp. : ZMKA Műszaki Tanszék, 1993. – 36 p.
- Dr. LUKÁCS László: *Idegen hadseregek műszaki zárai, műszaki átjárónyitó eszközei és lehetőségei.* : Jegyzet. – Bp. : ZMKA Műszaki Tanszék, 1992. – 112 p.
- Dr. LUKÁCS László: *Műszakizár-rendszerek.* : Jegyzet. – Bp. : kézirat, 2000. – 68 p.
- SCHMOLL Endre: *Haditechnikai alapismeretek II. kötet.* – Bp. : Szerzői Kiadás, 1930. – 576 p., (Erődítési technika, utásztechnika, szállítás vízen, folyamerők)
- Sz.n.: *Final report to the NATO RTB SAS panel (SAS-023), Military Application Study on Alternatives to anti-personnel mines.* : Tanulmány. – Brussels, 2001. – 52 p.
- Dr. VASVÁRI Nagy Vilmos: *A támogatás hadtudományi alapjai.* : Jegyzet. – Bp. : ZMNE Doktori Iskola, 2000. – 224 p.
- VÉGHELYI Tibor: *Műszaki tanulmány a jelzőaknáról.* : Tanulmány. – Bp. : MH HTI, 1994. – 37 p.

FOLYÓIRATOK, IDŐSZAKI KIADVÁNYOK:

- BIASS, Eric H. – BRAYBROOK, Roy: *Guided submunitions.* – In. Armada International, 2000, Zurich – pp. 12-14., Compendium: Anti-Armour Weapons, ISSN 0252-9793
- BIASS, Eric H. – BRAYBROOK, Roy: *Unguided Weapons.* – In. Armada International, 2000, Zurich – pp. 29-30., Compendium: Anti-Armour Weapons, ISSN 0252-9793
- BODROGI László: *Vízizárak a műszaki záruk rendszerében.* – In. Honvédelem, XXXV. évf., 1984/8. sz. – pp. 36-41., A MN hadtudományi folyóirata, Belső terjesztésű kiadvány
- BODROGI László: *Az elmocsarasítás mint vízizár és létrehozásának alapjai.* – In. Honvédelem, XXXVI. évf., 1985/1. sz. – pp. 36-44., A MN hadtudományi folyóirata, Belső terjesztésű kiadvány
- Dr. BODROGI László: *Harckocsi elleni nem robbanó műszaki záruk hatékonysága védelemben.* – In. Új Honvédségi Szemle, XLV. évf. 9. sz., 1991. szeptember – pp. 25-37., A MH Központi Folyóirata, ISSN 0133-283 X.
- Dr. BODROGI László: *A műszaki zárás jelene és jövője.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, VII. évf. 2. sz., 1997, Budapest – pp. 16-25., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- Dr. BODROGI László: *Lehet-e hatása a gyalogság elleni aknák betiltásáról szóló nemzetközi egyezményeknek a katonai védelmi tevékenységekre?* – In. Műszaki Katonai Közlöny, IX. évf. 4. sz., 1999, Budapest – pp. 36-39., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- Dr. BODROGI László: *A műszaki záruk újszerű értelmezése védelemben.* – In. Akadémiai Közlemények, 1992/192. sz., MH ZMKA, 1992. – pp. 31-40.
- BOSCHMANN, Peter: *The mobile barrier – Landmine warfare in the 1990's.* – In. NATO's Sixteen Nations, Vol. 31 Issue 4, July 1986. – pp. 54-59.
- CZAPEK Béla: *A Misnay-Scharden-effektus és a LŐTAK.* – In. Haditechnika, XX. évf. 4. sz., 1986. október-december – pp. 2-5., A MH műszaki-tudományos és ismeretterjesztő folyóirata, ISSN 0230-6891
- CSAPODY Tamás: *A gyalogsági aknák Magyarországon.* – In. Új Honvédségi Szemle, 56. évf. 10. sz., 2002. október – pp. 64-78., A MH Központi Folyóirata, ISSN 1216-7436

- ERDŐS József – WANCZEL Gábor: *Talajakadályok alkalmazása a védelem szilárdságának növelése érdekében.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, VI. évf. 2. sz., 1996, Budapest – pp. 3-13., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- ERST, Frederick: *Scatterable minefield request and report procedures.* – In. Engineer, Vol. 30 Issue 2, Apr 2000, Washington – pp. 42-45., ISSN 0046-1989
- HARRIS, Michael R.: *Tactical employment of the shoulder-fired rocket.* – In. Infantry, Vol. 86 Issue 6, Nov/Dec 1996, Fort Benning – pp. 29-32., ISSN 00199532
- HOLLAND, Thomas: *Moving a volcano.* – In. Engineer, Vol. 31 Issue 1, Feb 2001, Washington – pp. 21-23., ISSN 0046-1989
- Dr. JÁKÓ Gyula: *Siker vagy kudarc?* – In. Műszaki Katonai Közlöny, 1996/3. sz. – pp. 50-57., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- KOVÁCS Zoltán: *Oldal elleni aknák.* – In. Haditechnika, XXXV. évf. 4. sz., 2001. október-december – pp. 36-42., A HM műszaki-tudományos és ismeretterjesztő folyóirata, ISSN 0230-6891
- KOVÁCS Zoltán: *M93 Hornet — az intelligens akna.* – In. Haditechnika, XXXVI. évf. 3. sz., 2002. július-szeptember – pp. 26-29., A HM műszaki-tudományos és ismeretterjesztő folyóirata, ISSN 0230-6891
- KOVÁCS Zoltán: *Gondolatok a drótzárakról.* – In.: Műszaki Katonai Közlöny, XI. évf., 2001/3-4. sz. – pp. 41-55., A MHTT Műszaki Szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- KRUEGER, Daniel W.: *Obstacles to maneuver.* – In. Military Review, Vol. 79 Issue 6, Nov/Dec 1999, Fort Leavenworth – pp. 4-11., ISSN 0026-4148
- LITTLEFIELD, Thomas K. Jr.: *Get volcano mines into the fight.* – In. Infantry, Vol. 91 Issue 1, Spring 2002, Fort Benning – pp. 16-17., ISSN 0019-9532
- Dr. LUKÁCS László: *Gondolatok a fontos objektumok védelméről, különös tekintettel a műszaki záruk telepítésére.* – In. Műszaki Évkönyv 1995., 1996, Budapest – pp. 182-216., A MH MŰF-ség kiadványa, Nytszám: 381/649.
- Dr. LUKÁCS László: *A gyalogsági aknák betiltása — egy hosszú út fontosabb állomásai.* – In. Új Honvédségi Szemle, 53. évf. 10. sz., 1999. október – pp. 102-111., A MH Központi Folyóirata, HU ISSN 1216-7436
- Dr. LUKÁCS László: *Kis aknatörténelem.* – In. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 6. évf. 3. sz., 2002. – pp. 15-57., A ZMNE Tudományos Lapja, ISSN 1417-7323
- Dr. LUKÁCS László: *A gyalogság elleni aknák betiltásának hatása a fegyveres harcra.* – In. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 6. évf. 3. sz., 2002. – pp. 125-140., A ZMNE Tudományos Lapja, ISSN 1417-7323
- MACZONKA Mátyás: *Új típusú nem robbanó műszaki zár létesítésének lehetősége a védelmi harc előkészítése és megvívása során (tölcsér zár).* – In. Hallgató Közlemények, 1993/40. sz. – pp. 71-81., A ZMKA belső kiadványa
- Dr. PADÁNYI József: *Aknahelyzet a délszláv térségben.* – In. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 6. évf. 3. sz., 2002. – pp. 86-102., ISSN 1417-7323
- MORIN, Roger – COBB, Ty: *Breaching fortified positions and obstacles.* – In. Armor, Vol. 108 Issue 3, May/June 1999, Fort Knox – pp. 15-17., ISSN 0004-2420
- SCHNECK, William C.: *The Origins of Military Mines: Part I.* – In. Engineer, Vol. 28 Issue 3, July 1998, Washington – pp. 49-55., ISSN 0046-1989
- SPROWLS, Lance P.: *Replacing the anti-personnel mine in the force protection role.* – In. Military Technology, Vol. 25 Issue 11, Nov 2001, Bonn – pp. 52-56., ISSN 0722-3226
- Sz.n.: *Ground-based Spider web.* – In. Armada International, Vol. 27 Issue 1, Feb/Mar 2003, Zurich – p. 103., ISSN 02529793
- TENNANT, William G. – SMITH, Thomas P.: *Obstacle numbering...critical to planning tracking and reporting.* – In. Engineer, Vol. 31 Issue 1, Feb 2001, Washington – pp. 34-35., ISSN 0046-1989

WRIGHT, Thomas: *Mobile obstacles for a mobile defence*. – In. NATO's Sixteen Nations, Vol. 34 Issue 7, December 1989. – pp. 52-65.

ELEKTRONIKUS PUBLIKÁCIÓK:

- ALTSHULER, Thomas Dr.: *Self-Healing Minefield*. – In. <http://www.darpa.mil/ato/programs/SHM/index.html> 2003.04.30.
- FEDERATION OF AMERICAN SCIENTISTS internetes honlapja. – In. <http://www.fas.org/>
- FEIGENBAUM, Keith: *Alternatives to Anti-Personnel Landmines*. – In. <http://maic.jmu.edu/journal/4.3/features/alternatives/alternatives.htm> 2003.07.17.
- INTERNATIONAL CAMPAIGN TO BAN LANDMINES internetes honlapja. – In. <http://icbl.org/>
- JANE'S internetes honlapja. – In. <http://www4.janes.com/>
- MINE FACTS CD-ROM, USA Department of Defence, Washington D.C., 1995.
- POPULAR SCIENCE internetes honlapja. – In. <http://popsci.com/>
- Szerzői kollektíva: *Anti-personnel landmines has an operational capability been lost? (Land Force Technical Staff Programme, Royal Military College, Kingston, Canada)*. – In. <http://www.rmc.dnd.ca/academic/gradrech/landmines-e.pdf> 2001.07.05.
- Szerzői kollektíva: *Military Consequences of Landmine Restrictions*. – In. <http://www.dupuyinstitute.org/pdf/> 2001.06.20.
- Sz.n.: *A Measure of the Real-world Value of Mixed Mine Systems*. – In. <http://www.dupuyinstitute.org/pdf/m-8mixedminesys.pdf> 2001.06.20.
- Sz.n.: *Landmines in The 1991 Gulf War: A Survey and Assessment*. – In. <http://www.dupuyinstitute.org/pdf/m-4minesgulfwar.pdf> 2003.05.11.
- Sz.n.: *Antihelicopter Mine*. – In. <http://www.aha.ru/~leokon/eng/> 2003.04.30.
- Sz.n.: *Anti-personnel Landmines – Friend or Foe? (Commissioned by the ICRC, Geneva, March 1996)*. – In. <http://www.icrc.org/eng/> 2003.04.30.
- Sz.n.: *The Military Consequences of a Complete Landmine Ban*. – In. <http://www.dupuyinstitute.org/pdf/m-6mineban.pdf> 2001.06.11.
- Sz.n.: *Unattended Ground Sensor*. – In. <http://www.dsd.es.northropgrumman.com/>
- Sz.n.: *U.S. Programs to Develop Alternatives to Antipersonnel Mines (HRW Backgrounder, April 2000)*. – In. <http://www.hrw.org/press/2000/04/us-landmines.htm> 2003.04.30.
- WEISS, David M.: *Rapid Anti-tank Ditching*. – In. http://www.dres.dnd.ca/ResearchTech/Products/MilEng_Products/RD95008/index_e.html 2003.04.30.

FELHASZNÁLT IRODALOM

TÖRVÉNYEK, JOGSZABÁLYOK, HATÁROZATOK

1993. évi CVII. tv. *Az Alkotmány módosításáról*. Honvédelmi Közlöny, CXXI. évf. 1. sz., 1994. január 3. – p. 3., ISSN sz.n.
- 178/1993. (XII. 27.) Korm. rendelet. *A honvédelemről szóló 1993. évi CX. tv. végrehajtásáról*. Honvédelmi Közlöny, CXXI. évf. 1. sz., 1994. január 3. – pp. 48-109., ISSN sz.n.

SZABVÁNYOSÍTÁSI EGYEZMÉNYEK, SZABÁLYZATOK, SZAKUTASÍTÁSOK

- Army Tactical Doctrine Handbook.*, Ministry of Defence, London, 1998., Army Code No. 71379
- Army Unit Standing Operating Procedures.*, Directorate General of Development and Doctrine, London, 1986., Army Code No. 71363
- Az amerikai szárazföldi hadsereg hadműveleti utasítása.*, Védelmi Tanulmányok. No 10., SVKI, Bp., 1995. – 60 p., ISBN 963-8177, ISSN 1216-4704
- Az összhaderőnemi hadműveletek doktrínája.*, HVK Védelmi Tervezési Főcsoportfőnökség, Bp., 1998. – 151 p., Nyt. sz.: 56/7
- Ált/61. A Magyar Honvédség Szárazföldi Haderőnemének Harciszabályzata, I. rész – Hadtest, dandár.*, HM kiadványa, Bp., 1993.
- FM 100-5. Hadműveletek – Táborig Kézikönyv.*, MH Vezérkara, Bp., 1997.
- FM 5-34. Engineer Field Data.*, HQ Department of the Army, Washington DC., 1987.
- FM 5-100. Engineer Operations.*, HQ Department of the Army, Washington DC., 1996.
- FM 5-100-15. Corps Engineer Operations.*, HQ Department of the Army, Washington DC., 1999.
- FM 5-116. Engineer Operations: Echelons Above Corps.*, HQ Department of the Army, Washington DC., 1999.
- FM 5-71-3. Brigade Engineer Combat Operations. Change 1.*, HQ Department of the Army, Washington DC., 1997.
- FM 5-71-100. Division Engineer Combat Operations.*, HQ Department of the Army, Washington DC., 1993.
- FM 90-7. Combined Arms Obstacle Integration.*, HQ Department of the Army, Washington DC., 1994.
- Military Engineering: Volume II. – Field Enginerring. Pamphlet No. 5 – Minelaying.*, Ministry of Defence, London, 1982., Army Code No. 71271
- Military Engineering: Volume II. – Field Enginerring. Pamphlet No. 5 – Minelaying., Amendment No. 1.*, Ministry of Defence, London, 1985., Army Code No. 71271
- Military Engineering: Volume II. – Field Enginerring. Pamphlet No. 5 – Minelaying., Amendment No. 2.*, Ministry of Defence, London, 1987., Army Code No. 71271
- Military Engineering: Volume II. – Field Enginerring. Pamphlet No. 5 – Minelaying., Amendment No. 3.*, Ministry of Defence, London, 1991., Army Code No. 71271
- NATO műszaki biztosítási szakkifejezés gyűjtemény.*, HVK Euro-atlanti Integrációs Munkacsoport, Bp., 1997., Nyt. sz.: 585/2293/TK
- Staff Officers' Handbook.*, Ministry of Defence, London, 1997., Army Code No. 71038

- STANAG 2096. *Reporting Engineer Information in the Field., Edition 4*, NATO MAS, Brussels, 1988.
- STANAG 2366. *Stopping Power of Land Minefields., Edition 1*, NATO MAS, Brussels, 1993.
- STANAG 2990. *Principles and Procedures for the Employment in Land warfare of Scatterable Mines with a Limited Laid Life., Edition 1*, NATO MAS, Brussels, 1988.

ÉRTEKEZÉSEK, SZAKDOLGOZATOK

- BÉRES Endre: *A műszaki biztosítás megnövekedett szerepe az első világháborúban* : Egyetemi doktori értekezés. – Bp. : ZMKA, 1993. – 153 p., Nyt. sz.: 585/1781
- KOVÁCS Zoltán: *A gépesített lövészdandár műszakizár-rendszerének felépítése a nemzetközi egyezmények és elvárások tükrében* : Szakdolgozat. – Bp. : ZMNE, 1999. – 110 p., Nyt. sz.: KSZ 292
- MAGYAR Rezső: *A műszaki csapatok alkalmazási lehetőségei a Magyar Honvédség átalakításának tükrében* : Szakdolgozat. – Bp. : ZMKA, 1996. – 44 p., Nyt. sz.: 806/0564

KÖNYVEK

- COMMAGER, H. S.: *A második világháború története.* – Bp. : Holnap Kiadó, 1991. – 440 p., ISBN 963 345 050 0
- Jane's Mines and Mine Clearance* / Edited by Colin KING – London : Jane's Information Group, Fourth Edition, 1999–2000., ISBN 0 7106 1913 8
- Magyar Honvédség.* / Szerző nélkül – Bp. : Zrínyi Kiadó, 1993. – 160 p., ISBN 963 327 209 2
- NATO Kézikönyv.* / Szerző nélkül – Bp. : HM SVKH – Brüsszel : NATO Információs és Sajtóiroda, 2001. – 530 p., ISBN 963 7037 48 9, ISSN 12164704
- TAYLOR, A. J. P.: *A második világháború képes krónikája.* – Bp. : Akadémiai Kiadó, 1988. – 244 p. (Ford.: BÉKÉS András), ISBN 963 05 4566 7

JEGYZETEK, TANULMÁNYOK, SZAKMAI KIADVÁNYOK

- BÉRES Endre: *A műszaki biztosítás története II.* : Jegyzet. – Bp. : MH ZMKA Műszaki tanszék, 1991. – 248 p., (A műszaki biztosítás szakterületeinek fejlődése az első világháború után, a második világháború végéig)
- BÉRES Endre – PADÁNYI József: *A műszaki biztosítás története III.* : Jegyzet. – Bp. : MH ZMKA Műszaki tanszék, 1992. – 184 p., (A műszaki biztosítás elveinek fejlődése a második világháború befejezésétől a nyolcvanas évek elejéig)
- KOVÁCS Zoltán: *A műszaki támogatás NATO-munkaokmányai.* : Tansegédlet. – Bp. : ZMNE Műszaki és katonaföldrajzi tanszék, 2002. – 109 p., Nyt. sz.: J1551
- LUKÁCS László: *Útirányzárak és műszakizár-övek létesítésének elvei, tervezésük szabályai.* : Jegyzet. – Bp. : ZMKA Műszaki tanszék, 1992. – 47 p., Nyt. sz.: 481/0743/Ea.
- LUKÁCS László: *Harcászati műszakizár-csomópontok létesítése, fenntartása, aktivizálása. A zászlóalj védőkörlet műszakizár-rendszere.* : Jegyzet. – Bp. : ZMKA Műszaki tanszék, 1993. – 93 p., Nyt. sz.: 734/360
- Dr. SZABÓ Sándor – Dr. habil. PADÁNYI József: *Angol nyelvű műszaki szakkifejezések gyűjteménye.* : Tansegédlet. – Bp. : ZMNE Műszaki hadműveleti-harcászati tanszék, 2000. – 148 p.
- VARGA József: *A műszaki záruk létesítése és leküzdése.* : Jegyzet. – Bp. : ZMKA Műszaki tanszék, 1989. – 370 p., Nyt. sz.: 481/0605/Ea.

FOLYÓIRATOK, IDŐSZAKI KIADVÁNYOK

- AADLAND, Ander B. – ALLEN, James L.: *Engineer white paper – Into the objective force.* – In. *Engineer*, Vol. 32 Issue 2, Apr 2000, Washington – pp. 4-10., ISSN 0046-1989
- ALLEN, James L.: *Engineers in the future army.* – In. *Engineer*, Vol. 27 Issue 4, Nov 1997, Washington – pp. 43-46., ISSN 0046-1989
- BEDEY, Jeffrey A.: *Force XXI Engineers – an update from the field.* – In. *Engineer*, Vol. 31 Issue 2, May 2001, Washington – pp. 18-19., ISSN 0046-1989
- Dr. BÉRES Endre: *A műszaki biztonság megnövekedett szerepe az I. Világháborúban.* – In. *Műszaki Katonai Közlöny*, 1994/Különszám – pp. 6-29., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata
- BÉRES Endre: *A nem robbanó műszaki zárok megnövekedett szerepe napjainkban.* – In. *Akadémiai Közlemények*, 1994/203. sz. – pp. 7-26.
- BIASS, E. H. – BRAYBROOK, R. – BURLEY, J.: *The tank killers.* – In. *Armada International*, Vol. 22 Issue 6, Dec 1998/Jan 1999, Zurich – pp. 21-60., ISSN 0252-9793
- BIER, Gregory L.: *Antipersonnel landmine policy and implications.* – In. *Engineer*, Vol. 28 Issue 2, Apr 1998, Washington – pp. 27-28., ISSN 0046-1989
- BIERMAN, Tom: *Alliant Textron team for new APL alternative.* – In. *Defense Daily*, Vol. 206 Issue 62, 28 Jun 2000, Potomac – pp. 1-2., ISSN 08890404
- BODROGI László: *A vízi akadályok akadály-jellegének növelési lehetőségei honi területen.* – In. *Akadémiai Közlemények*, 1990/162. sz. – pp. 115-142.
- BODROGI László: *A műszaki csapatok alkalmazásának elvei.* – In. *Akadémiai Közlemények*, 1991/177. sz. – pp. 91-93.
- BODROGI László: *Az aktív védelem alapját erősítő nem robbanó műszaki zárok hatékonyságának vizsgálata.* – In. *Akadémiai Közlemények*, 1991/178. sz. – pp. 75-98.
- Dr. BODROGI László: *A robbanó műszakizár-rendszer létrehozási lehetőségei védelemben.* – In. *Új Honvédségi Szemle*, XLVI. évf. 2. sz., 1992. február – pp. 28-45., A MH Központi Folyóirata, ISSN 0133-283 X.
- Dr. BODROGI László: *A harckocsi elleni műszaki zárok számvetése védelemben.* – In. *Akadémiai Közlemények*, 1993/193. sz., MH ZMKA, 1993. – pp. 31-42.
- BOESE, Wade: *U.S. wants strengthened CCW landmines protocol.* – In. *Arms Control Today*, Vol. 30 Issue 1, Jan/Feb 2000, Washington – p. 26., ISSN 0196125X
- BOWERS, Paul – DODD, Tom: *Anti-personnel mines and the policies of two British governments.* – In. *RUSI Journal*, Vol. 143 Issue 1, Feb 1998, London – pp. 11-17., ISSN FRUSXXXX
- BUDAI István: *A műszaki-technikai fejlesztés lehetőségei II.* – In. *Új Honvédségi Szemle*, 55. évf. 7. sz., 2001. július – pp. 55-65., A MH Központi Folyóirata, HU ISSN 1585-4167
- DARÓK József – NYERS József – LÉVAI Miklós: *Nem robbanó műszaki zárok a folyóakadálynál.* – In. *Műszaki Évkönyv-1993*, 1994., Bp. – pp. 85-100., A MH Műszaki Szemléltetés kiadványa, Nyt. sz.: 381/555
- ERST, Frederick J.: *Integration of obstacle design and fires.* – In. *Engineer*, Vol. 29 Issue 2, Apr 1999, Washington – pp. 47-49., ISSN 0046-1989
- ERWIN, Sandra I.: *U.S. antitank weapons could replace landmines, study says.* – In. *National Defense*, Vol. 84 Issue 550, Sep 1999, Arlington – p. 17., ISSN 00921491
- ERWIN, Sandra I.: *Smart minefield sought for anti-armor defense.* – In. *National Defense*, Vol. 86 Issue 582, May 2002, Arlington – pp. 34-35., ISSN 00921491
- FASTABEND, David A. – GRAVES, Ralph H.: *Maneuver, synchronization and obstacle operations.* – In. *Military Review* 1986/2., February 1986, Fort Leavenworth – pp. 36-48., The Professional Journal of the US Army, ISSN 0026-4148

- FLOWERS, Robert B.: *Clear the way.* – In. Engineer, Vol. 30 Issue 4, Oct 2000, Washington – pp. 1-2., ISSN 00461989
- FOWLER, Mike – JOHNSTON, Gary: *Assured mobility: The path to the future.* – In. Engineer, Vol. 32 Issue 2, Apr 2002, Washington – pp. 11-15., ISSN 00461989
- FREDENBURG, Paul W.: *The banning of the anti-personnel landmine.* – In. Canadian Defence Quarterly, Vol. 27 Issue 2, Winter 1997, Toronto – pp. 5-9., ISSN 0315-3495
- GIRETH, Jan – Dr. KROUPA, Lubomir: *A Cseh Köztársaság haderejének új generációs eszköze, az MV-3 aknaszóró berendezés.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, VI. évf. 1. sz., 1996, Budapest – pp. 22-28., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- GOOSE, Stephen D.: *CCW states fail to stem crisis: U.S. policy now an obstacle.* – In. Arms Control Today, Vol 26 Issue 5, July 1996, Washington – pp. 9-14., ISSN 0196-125X
- GRAU, Lester W.: *Mine warfare and counterinsurgency: The Russian view.* – In. Engineer, Vol. 29 Issue 1, March 1999, Washington – pp. 2-7., ISSN 0046-1989
- HARALYI László: *Műszaki záruk alkalmazása védelemben.* – In. Akadémiai Közlemények, 1992/188. sz. – pp. 169-196.
- DR. HARALYI László: *Új nyugati aknák, aknatelepítő eszközök és aknazár koncepció.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, II. évf. 4. sz., 1992, Budapest – pp. 36-39., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata
- DR. HARALYI László: *Gyártásra kész a harcjárműveket felülről megsemmisítő akna.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, III. évf. 2. sz., 1993, Budapest – pp. 5-7., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata
- JÁKÓ Gyula: *A műszaki záruk nyilvántartásáról.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, 1992/2. sz. – pp. 53-62., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata
- JÁKÓ Gyula: *A terep befolyása a robbanó műszaki záruk tervezésére, létrehozására.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, 1993/1. szám – pp. 14-18., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata
- JOHNSON, Fred: *Protecting the obstacle.* – In. Infantry, Vol. 88, Issue 1, Jan-Apr 1998, Fort Benning – pp. 43-44., ISSN 0019-9532
- KOCKS, Kathleen: *Mines: The Hidden Threat.* – In. Journal of Electronic Defense, Vol. 22, Issue 7, July 1999, Norwood – pp. 37-44., ISSN 0192-429X
- KOVÁCS Zoltán: *Aknamentesítés avagy...búcsú a fegyver(ek)től?* – In. Új Honvédségi Szemle, 51. évf. 4. sz., 1997. április – pp. 72-81., A MH Központi Folyóirata, HU ISSN 1216-7436
- KOVÁCS Zoltán: *A Magyar Honvédség műszaki zárási lehetőségei és képességei.* – In. Doktoranduszi Konferencia, A 2001. novemberi konferencián elhangzott előadások anyaga – pp. 221-229., ZMNE Tudomány- és Kutatásszervező Koordinációs Központ kiadványa
- KOVÁCS Zoltán: *Gondolatok a műszaki támogatás és a műszaki zárási alapjairól.* – In. Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények, 6. évf. 1. sz., 2002, Budapest – pp. 30-46., A ZMNE Tudományos Lapja, ISSN 1417-7323
- KOVÁCS Zoltán: *Robbanó műszaki záruk a 21. században.* – In. Kard és Toll, Válogatás a hadtudomány doktoranduszainak tanulmányaiból 1. szám, 2002, Budapest – pp. 44-49., HM Oktatási és Tudományszervező Főosztály kiadványa, ISBN 963 7037 51 9, ISSN 1587-558X
- LUKÁCS László: *Útírányokban létrehozott hadműveleti műszaki záruk az ellenség várható támadási irányjaiban.* – In. Akadémiai Közlemények, 1992/181. sz. – pp. 103-119.
- LUKÁCS László: *Az ellenség diverziós tevékenysége által fokozottan veszélyeztetett objektumok védelme és a műszaki záruk szerepe a biztonság fokozásában.* – In. Akadémiai Közlemények, 1996/210. sz. – pp. 7-23.

- Dr. LUKÁCS László: *Aknák és telepítőrendszerek a C+D '95 kiállításon.* – In. Haditechnika, XXX. évf. 2. sz., 1996. április-június – pp. 73-75., A MH műszaki-tudományos és ismeretterjesztő folyóirata, HU ISSN 0230-6891
- MATHESON, Michael J.: *Filling the gaps in the Conventional Weapons Convention.* – In. Arms Control Today, Vol. 31 Issue 9, Nov 2001, Washington – pp. 12-16., ISSN 0196125X
- MATTHEWS, James S.: *Engineer success on the JRTC battlefield: An OPFOR engineer perspective.* – In. Engineer, Vol. 31 Issue 1, Feb 2001, Washington – pp. 36-38., ISSN 00461989
- MCCARTHY, Patrick G.: *Preparation of the defense.* – In. Infantry, Vol. 89 Issue 3, Sep/Dec 1999, Fort Benning – pp. 9-11., ISSN 0019-9532
- MIKÓ Lajos: *A hadműveleti műszaki záruk hatása a védelmi hadműveletre.* – In. Akadémiai Közlemények, 1980/75. sz. – pp. 179-207.
- NEMES József – HUBER Imre: *A műszaki zárás elvi kérdései, a műszaki zár nyilvántartás rendszere.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, 1992/3. sz. – pp. 42-48., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata
- NEMES József: *Robbantással létrehozott műszaki akadályok és irányított repeszaknák.* – In. Műszaki Évkönyv–1993, 1994., Bp. – pp. 167-183., A MH Műszaki Szemléltetés kiadványa, Nyt. sz.: 381/555
- NEMES József: *Mozgó romboló csoport helye, szerepe, alkalmazása a védelmi hadműveletek során.* – In. Szárazföldi Csapatok, IV. évf. 1-2. sz., 1995, Székesfehérvár – pp. 42-51., A Szárazföldi Csapatok Parancsnoksága Kiadványa, Belső terjesztésű kiadvány
- PADÁNYI József: *A gépesített lövészszázalaj védőkörlet műszakizár-rendszerének felépítése.* – In. Hallgató Közlemények, 1991/34. sz. – pp. 95-107., A ZMKA belső kiadványa
- SANDRART, Hans-Henning von: *Forward defence — Mobility and the use of barriers.* – In. NATO's Sixteen Nations, Vol. 30., Special Issue, 1985. – pp. 37-43.
- SCHNECK, William C.: *The Origins of Military Mines: Part II.* – In. Engineer, Vol. 28 Issue 4, Nov 1998, Washington – pp. 44-50., ISSN 0046-1989
- SIKU László: *A szárazföldi erők tevékenységének műszaki támogatása.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, 2000/2-3. sz. – pp. 55-67., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- SKILL, Wayne: *Engineer basics: Some rules improve mobility and countermobility.* – In. Armor, Vol. 108 Issue 5, Sept/Oct 1999, Fort Knox – pp. 30-36, ISSN 0004-2420
- SZABÓ Sándor: *Napjaink korszerű távaknásító eszközei és jellemzőik.* – In. Akadémiai Közlemények, 1992/192. sz. – pp. 41-56., ZMKA kiadványa
- SZABÓ Sándor: *Gondolatok az aknamezők hatékonyságának értelmezéséről, meghatározásuk új lehetőségeiről.* – In. Akadémiai Közlemények, 1995/207. sz. – pp. 7-28., ZMKA kiadványa
- Dr. SZABÓ Sándor: *A műszaki zárás néhány problémája.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, 1997/3. sz. – pp. 15-21., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- Dr. SZABÓ Sándor: *Az aknamezők hatékonyságáról.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, 1997/4. sz. – pp. 3-10., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- Dr. SZABÓ Sándor: *Nomogramok az aknamezők hatékonyságának gyors meghatározásához.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, 1998/1. sz. – pp. 20-27., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- Sz.n.: *Additional members added to Russian TEMP family.* – In. Jane's International Defense Review, Vol. 31 Issue 10, October 1998, – p. 19.
- SZŐKE Róbert: *A műszakizár-rendszer létrehozásába bevonható erők-eszközök alkalmazásának lehetőségei.* – In. Hallgató Közlemények, 1993/40. sz. – pp. 53-59., A ZMKA belső kiadványa

- VAZQUEZ, Roberto L.: *Fires in support of obstacles: Matching the fires intent with the obstacle intent.* – In. Field Artillery, Issue 5, Sept/Oct 1998, Fort Sill – pp. 28-32, ISSN 0899-2525
- VINDICH, David A.: *Planning and computing FASCAM.* – In. Field Artillery, Issue 1, Jan/Feb 1998, Fort Sill – pp. 24-26., ISSN 0899-2525
- VINSON, Nigel: *The demise of the anti-personnel mine: a military perspective.* – In. RUSI Journal, Vol. 143 Issue 1, February 1998, London – pp. 18-23., ISSN 0307-1847
- VOLSZKY Géza: *A C+C 1995 kiállításon a Mechanikai Művek Rt. által kiállított haditechnikai eszközök.* – In. Műszaki Katonai Közlöny, 1995/Különszám – pp. 49-54., A MHTT Műszaki szakosztály folyóirata, ISSN 1219-4166
- WASHECHEK, D. – PRICE, J. – PETTET, K.: *Obstacle coordination points.* – In. Engineer, Vol. 29 Issue 3, August 1999, Washington – pp. 57-58., ISSN 0046-1989
- ZAKARIÁS Győző: *Aknahadviselés az Amerikai Egyesült Államok szárazföldi haderejében.* – In. Új Honvédségi Szemle, 49. évf. 8. sz., 1995. augusztus – pp. 113-116., A MH Központi Folyóirata, HU ISSN 0133-283 X
- ZAKARIÁS Győző: *A műszaki zárás feladatainak, tervezésének megváltoztatása a NATO-val való kompatibilitás kialakítás érdekében.* – In. Szárazföldi Csapatok, IV. évf. 3. sz., 1995, Székesfehérvár – pp. 4-25., A Szárazföldi Csapatok Parancsnoksága Kiadványa, Belső terjesztésű kiadvány
- ZUMBRO, Ralph: *Mine resistant tracks.* – In. Armor, Vol. 106 Issue 2, Mar/Apr 1997, Fort Knox – pp. 16-20., ISSN 00042420

ELEKTRONIKUS PUBLIKÁCIÓK

- CSAPODY Tamás: *Landmines in Hungary, Country report for Landmine Monitor 2000.* – In. <http://www.c3.hu/~bocs/lbc/lm-csap.htm> 2001.07.05.
- GREEN, Bryan: *Alternatives to antipersonnel mines.* – In. <http://www.wood.army.mil/ENGRMAG/PB5964/green.htm> 2001.07.05.
- HACKWORTH, David H.: *Landmines: The Indiscriminate Killers.* – In. <http://www.people.ku.edu/~lcpj/hack.html> 2003.04.30.
- HAMAKER, Vernon: *MOPMS: It Isn't Just for Light Engineers.* – In. <http://call.army.mil/products/newsletters/99-12/mopms.htm> 2003.04.30.
- HODGINI, Thomas J. – FOWLER, Michael L.: *Engineers: Masters of terrain.* – In. <http://www.wood.army.mil/ENGRMAG/PB5961/PB5962/hodgini.htm> 2001.07.05.
- NARDULLI, Giuseppe – MARANGI, Carmela: *Trends in landmine warfare and landmine detection.* – In. <http://www.ba.infn.it/~nardulli/castiglioncello.html> 2001.07.30.
- Szerzői kollektíva: *Alternative Technologies to Replace Antipersonnel Landmines (National Academy of Sciences, 2000)* – In. <http://www.nap.edu/openbook/0309073499/html/1.html> 2003.04.30.
- Sz.n.: *The History of Landmines.* – In. <http://members.iinet.net.au/~pictim/mines/history/history.html> 2003.04.30.
- Sz.n.: *Land Mines.* – In. <http://www.combat-online.com/mines.htm> 2001.06.28.
- Sz.n.: *Landmines: The Real Weapons of Mass Destruction.* – In. http://www.thirdworldtraveler.com/Landmines_html/Real_Weapons_Destruc.html 2003.04.30.
- Sz.n.: *Overflying Top-attack Antitank Mine.* – In. <http://www.aha.ru/~leokon/eng/mine30.htm> 2003.04.30.
- TAYLOR, Edward B.: *Building a minefiled database system.* – In. <http://www.wood.army.mil/ENGRMAG/PB5964/taylr.htm> 2001.07.05.

A SZERZŐ PUBLIKÁCIÓS TEVÉKENYSÉGÉNEK JEGYZÉKE

Jegyzetek

A műszaki támogatás jelei, jelzései

Tansegédlet, ZMNE Műszaki és katonaföldrajzi tanszék, Budapest, 2001. – 138 o.
Nyt. szám: J 1506

A műszaki támogatás NATO munkaokmányai

Tansegédlet, ZMNE Műszaki és katonaföldrajzi tanszék, Budapest, 2002. – 109 o.
Nyt. szám: J 1551

Egyezményes műszaki harci okmányok

Jegyzet, nyomdai munkálatok alatt – 207 o.

Tanulmányok

Gondolatok a Magyar Honvédség várható műszaki zárási tevékenységéről a NATO-elvek és a vonatkozó nemzetközi egyezmények tükrében

ZMNE, Budapest, 2001. – 45 o.

A gyalogság elleni robbanó műszaki záruk jelentősége a katonai védelmi tevékenységek során, különös tekintettel a ratifikált nemzetközi egyezményekre

ZMNE, Budapest, 2002. – 54 o.

Cikkek

A brit 1. páncélososztály műszaki csapatai. – In: Haditechnika 2003/1. szám, XXXVII. évf., 2003. január-március, HM műszaki-tudományos és ismeretterjesztő folyóirata – 2-7. o., ISSN 0230-6891

A gépesített lövészdandár harctevékenységi körzete műszakizár-rendszerének felépítése a NATO-ban alkalmazott elvek, valamint a nemzetközi egyezmények tükrében. – In: Nemzetvédelmi Egyetemi Doctorandum 1. szám, ZMNE Tudomány- és Kutatásszervező Koordinációs Központ kiadványa, Budapest, 2001. – 98-107. o., ISSN 1588-2233

A gyalogsági aknák hatása a védelmi harcra. – In: Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 6. évf. 3. szám, ZMNE Tudományos Lapja, Budapest, 2002. – 114-124. o., ISSN 1417-7323

Aknamentesítés avagy...búcsú a fegyver(ek)től? – In: Új Honvédségi Szemle 1997/4. szám, 51. évf. 4. szám, 1997. április, MH Központi Folyóirata – 72-81. o., ISSN 1216-7436

A Magyar Honvédség műszaki zárási lehetőségei és képességei. – In: Doktoranduszi Konferencia, a 2001. novemberi konferencián elhangzott előadások anyaga, ZMNE Tudomány- és Kutatásszervező Koordinációs Központ kiadványa – 221-229. o.

A nem robbanó műszaki záruk jellemzői, alkalmazásuk lehetőségei. – In: Hallgatói Közlemények VI. évf. 1. szám, 2002., ZMNE Tudományos Lapja – 39-50. o., ISSN 1417-7307

Az M3 önjáró átkelőeszköz. – In: Műszaki Katonai Közlöny 2001/1-2. szám, XI. évf. 1-2. szám, MHTT Műszaki szakosztály folyóirata – 77-80. o., ISSN 1219-4166

- A ZMNE új műszaki doktorandusz hallgatói.* – In: Műszaki Katonai Közlöny 2001/1-2. szám, XI. évf. 1-2. szám, MHTT Műszaki szakosztály folyóirata – 81-84. o., ISSN 1219-4166
- Az oldal elleni aknák.* – In: Műszaki Katonai Közlöny, 2001/Különszám, XI. évf. Különszám, MHTT Műszaki szakosztály folyóirata – 36-53. o., ISSN 1219-4166
- „ÁRVÍZ-2000”.* – In: Műszaki Katonai Közlöny 2000/2-3. szám, X. évf. 2-3. szám, MHTT Műszaki szakosztály folyóirata – 36-54. o., ISSN 1219-4166
- Gondolatok a drótzárakról.* – In: Műszaki Katonai Közlöny, 2001/3-4. szám, XI. évf. 3-4. szám, MHTT Műszaki szakosztály folyóirata – 41-55. o., ISSN 1219-4166
- Gondolatok a műszaki támogatás és a műszaki zárás alapjairól.* – In: Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 6. évf. 1. szám, ZMNE Tudományos Lapja, Budapest, 2002. – 30-46. o., ISSN 1417-7323
- M93 Hornet — az intelligens akna.* – In: Haditechnika 2002/3. szám, XXXVI. évf., 2002. július-szeptember, HM műszaki-tudományos és ismeretterjesztő folyóirata – 26-29. o., ISSN 0230-6891
- Modern countermobility equipment and materiel and their future development trends.* – In: Bolyai Szemle – közlésre elfogadva
- Műszakiak a brüsszeli NATO-parancsnokságon.* – In: Új Honvédségi Szemle 1997/7. szám, 51. évf. 7. szám, 1997. július, MH Központi Folyóirata – 93-99. o., ISSN 1216-7436
- Műszaki záruk a békefenntartó műveletekben.* – In: Nemzetvédelmi Egyetemi Közlemények 5. évf. 2. szám, „A békefenntartó műveletek műszaki támogatása” című konferencia anyaga, ZMNE Tudományos Lapja, Budapest, 2001. – 231-242. o.
- Oldal elleni aknák.* – In: Haditechnika 2001/4. szám, XXXV. évf., 2001. október-december, HM műszaki-tudományos és ismeretterjesztő folyóirata – 36-42. o., ISSN 0230-6891
- Összekötő tiszt voltam Szarajevóban.* – In: Új Honvédségi Szemle 1996/11. szám, 50. évf. 11. szám, 1996. november, MH Központi Folyóirata – 76-83. o., ISSN 1216-7436
- Robbanóanyag-felderítő tanfolyam — Hollandiában.* – In: Új Honvédségi Szemle 1997/1. szám, 51. évf. 1. szám, 1997. január, MH Központi Folyóirata – 103-108. o., ISSN 1216-7436
- Robbanó műszaki záruk a 21. században.* – In: Kard és Toll, Válogatás a hadtudomány doktoranduszainak tanulmányaiból 2002/1. szám, HM Oktatási és Tudományszervező Főosztály kiadványa, Budapest, 2002. – 44-49. o., ISBN 963 7037 51 9, ISSN 1587-558X
- SLAM — A többfunkciós akna.* – In: Haditechnika 2002/4. szám, XXXVI. évf., 2002. október-december, HM műszaki-tudományos és ismeretterjesztő folyóirata – 27-28. o., ISSN 0230-6891
- Területvédelem — aknával.* – In: Műszaki Katonai Közlöny 2002/1-2. szám, XII. évf. 1-2. szám, MHTT Műszaki szakosztály folyóirata – 69-77. o., ISSN 1219-4166
- Többfunkciós robbanóeszközök.* – In: Bolyai Szemle 2002. Különszám, a „Haditechnika 2002” szimpózium anyaga, III. kötet, ZMNE BJKMFK kiadványa – 169-175. o., ISSN 1416-1443

Pályázatok

- A mozgásakadályozás jelentősége, feladatai és lehetőségei, különös tekintettel a Magyar Honvédség erőinek jövőbeni alkalmazására a béketámogató műveletek során*
HVK VKI 2001. évi „Millenniumi” pályázatán tiszteletdíjban részesült – 44 o.
- A brit 1. páncélos hadosztály műszaki csapatai*
Haditechnika folyóirat 2001. évi pályázatán II. díjban részesült – 11 o.
- M93 Hornet — az intelligens akna*
Haditechnika folyóirat 2001. évi pályázatán különdíjban részesült – 9 o.

Földmû-zárak a mûszaki zárok rendszerében

- Magyar Hadtudományi Társaság 2002. évi pályázatán III. díjban részesült – 21 o.
A mûszaki zárok alkalmazási lehetőségei a nem háborús katonai mûveletek során
Magyar Hadtudományi Társaság 2002. évi pályázatán II. díjban részesült – 32 o.

Előadások

A gépesített lövészdandár harctevékenységi körzetének mûszakizár-rendszere

ZMNE Doktori Iskola, 2000. 10. 21.

A mûszakizár-rendszer felépítésének lehetőségei a NATO-elvek, valamint a nemzetközi egyezmények tükrében

„Aspiráns Fórum”, a MHTT Mûszaki Szakosztály rendezvénye, ZMNE, 2002. 03. 08.

A gyalogság elleni aknák hatékonysága a védelmi harcban

„Aknakonferencia — A nemzetközi akna-egyezmények. Humanitárius megfontolások és a meghatározott katonai feladatok teljesíthetősége”, a HVK, a BJKMF Építőmérnöki tanszéke, az Építéstudományi Egyesület és a MHTT Mûszaki szakosztályának közös rendezvénye, BJKMF, 2002. 04. 17.

Többfunkciós robbanóeszközök és alkalmazásuk a mûszaki zárás során

„Haditechnika-2002” szimpózium, ZMNE BJKMFK Fegyverzettechnikai és Építőmérnöki tanszékeinek és a MHTT Mûszaki szakosztályának közös rendezvénye, BJKMF, 2002. 09. 16-17.

A Magyar Honvédség mûszaki csapatai, azok főbb képességei

Tájékoztató előadás a Román Köztársaság védelmi attaséja részére, ZMNE Mûszaki és Katonaföldrajzi tanszék, 2003. 05. 14.

Counter mobility (What we have and what we should have)

Tájékoztató előadás a Brno-i Katonai Akadémia oktatói állományára részére (angolul), Brno, Cseh Köztársaság, 2003. 06. 05.

Mozgásakadályozás (Korszerű elvek, eszközök és módszerek)

„A mûszaki támogatás időszerű kérdései” konferencia, a HVK és a ZMNE közös rendezvénye, ZMNE, 2003. 09. 23.

A mûszaki zárás korszerű eszközei

„Haditechnika-2004” Nemzetközi szimpózium, ZMNE BJKMFK Fegyverzettechnikai és Építőmérnöki tanszékeinek és a MHTT Mûszaki szakosztályának közös rendezvénye, BJKMF, 2004. 04. 19-20.

Elektronikus publikációk

Landmines and mine warfare trends

<http://www.netlap.hu/doktorok/megtekint.php?ID=25> portál

Az aknahadviselés jövője

<http://www.netlap.hu/doktorok/megtekint.php?ID=26> portál

A Magyar Honvédség várható mûszaki zárási lehetőségei és képességei a NATO-elvek és a vonatkozó nemzetközi egyezmények tükrében

<http://www.netlap.hu/doktorok/megtekint.php?ID=27> portál